

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 12 October 2000 (12.10.00)	
International application No. PCT/DE00/00279	Applicant's or agent's file reference 99P1160P
International filing date (day/month/year) 01 February 2000 (01.02.00)	Priority date (day/month/year) 05 February 1999 (05.02.99)
Applicant FUNK, Walthari et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
04 September 2000 (04.09.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

R. Forax

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 H04Q3/00 H04Q3/66

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

# B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H04Q H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

# C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BIJAN JABBARI: "ROUTING AND CONGESTION CONTROL IN COMMON CHANNEL SIGNALING SYSTEM NO. 7" PROCEEDINGS OF THE IEEE, US, IEEE. NEW YORK, Bd. 80, Nr. 4, 1. April 1992 (1992-04-01), Seiten 607-617, XP000304351 ISSN: 0018-9219 Seite 608, rechte Spalte, Zeile 41 - Zeile 51 Seite 610, linke Spalte, Zeile 10 - rechte Spalte, Zeile 24	1-7
A	US 5 271 003 A (LEE KEUN K ET AL) 14. Dezember 1993 (1993-12-14) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 43 Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 53 Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 27 -/-	1-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/06/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Larcinese, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 777 362 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 4. Juni 1997 (1997-06-04) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 47 - Zeile 50 Seite 3, Zeile 13 - Zeile 22 Seite 4, Zeile 44 - Zeile 55 -----	1-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00279

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5271003	A	14-12-1993	KR 9108760 B	19-10-1991
			BE 1004912 A	23-02-1993
			JP 1975424 C	27-09-1995
			JP 3128562 A	31-05-1991
			JP 7007994 B	30-01-1995
			SE 509050 C	30-11-1998
			SE 9000859 A	12-09-1990
EP 0777362	A	04-06-1997	CA 2187242 A	31-05-1997
			JP 9294128 A	11-11-1997

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>99P1160P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 00279</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/02/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>05/02/1999</b>
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.



Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.



Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

## PCT


MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES  
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS  
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

An SIEMENS AKTIENGESellschaft Postfach 22 16 34 D-80506 München GERMANY	
ZT GG VM Mch P/Ri	
Eing.	09. Juni 2000
GR Frist	5.9.2000

Absenddatum (Tag/Monat/Jahr)	07/06/2000
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99P1160P	WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/00279	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/02/2000
Anmelder SIEMENS AKTIENGESellschaft et al.	

- ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.  
**Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:**  
Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):  
  
**Bis wann sind Änderungen einzureichen?**  
Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.  
  
**Wo sind Änderungen einzureichen?**  
Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35  
  
Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.
- ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
- ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß  
☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.  
☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
- Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:  
Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90<sup>bis</sup> bzw. 90<sup>ter</sup> vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.  
Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.  
Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Theresia Van Deursen
--	---

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

### HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

#### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

#### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

#### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

#### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

#### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

##### Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

### "Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

### Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 52.2 a), erster Satz).

### Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.



# VERTEILUNG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

<b>Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts</b> <b>99P1160P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
<b>Internationales Aktenzeichen</b> <b>PCT/DE 00/ 00279</b>	<b>Internationales Anmeldedatum</b> <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> <b>01/02/2000</b>	<b>(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)</b> <b>05/02/1999</b>
<b>Anmelder</b>  <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

Dieser Internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser Internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt Ihnen jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die Internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die Internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die Internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



In der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 H04Q3/00 H04Q3/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04Q H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BIJAN JABBARI: "ROUTING AND CONGESTION CONTROL IN COMMON CHANNEL SIGNALING SYSTEM NO. 7" PROCEEDINGS OF THE IEEE, US, IEEE. NEW YORK, Bd. 80, Nr. 4, 1. April 1992 (1992-04-01), Seiten 607-617, XP000304351 ISSN: 0018-9219 Seite 608, rechte Spalte, Zeile 41 - Zeile 51 Seite 610, linke Spalte, Zeile 10 - rechte Spalte, Zeile 24 ----	1-7
A	US 5 271 003 A (LEE KEUN K ET AL) 14. Dezember 1993 (1993-12-14) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 43 Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 53 Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 27 ----- -/-	1-7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

31. Mai 2000

Abmeldedatum des Internationalen Recherchenberichts

07/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Larcinese, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 777 362 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 4. Juni 1997 (1997-06-04) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 47 - Zeile 50 Seite 3, Zeile 13 - Zeile 22 Seite 4, Zeile 44 - Zeile 55 -----	1-7

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00279

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5271003 A	14-12-1993	KR 9108760 B	19-10-1991
		BE 1004912 A	23-02-1993
		JP 1975424 C	27-09-1995
		JP 3128562 A	31-05-1991
		JP 7007994 B	30-01-1995
		SE 509050 C	30-11-1998
		SE 9000859 A	12-09-1990
EP 0777362 A	04-06-1997	CA 2187242 A	31-05-1997
		JP 9294128 A	11-11-1997

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Postfach 22 16 34  
D-80506 München  
ALLEMAGNE

CT IPS AM Mch P/Ri

Eing. 10. Mai 2001

GR  
Frist

05.06.01

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

09.05.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
1999P01160WO

### WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE00/00279

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
01/02/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
05/02/1999

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Birling, W

Tel. +49 89 2399-7593



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1999P01160WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE00/00279</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/02/2000</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>05/02/1999</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>H04Q3/00</b>		
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>04/09/2000</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>09.05.2001</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   <b>Europäisches Patentamt</b> D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Schweitzer, J-C</b>  Tel. Nr. +49 89 2399 8963 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-24                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-7                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/6-6/6                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00279

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 7
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 7
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 7
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**



**Zu Punkt V.2 (begründete Feststellung nach Artikel 35(2) PCT)**

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz, z.B. das standardisierte CCS7-Zeichenabgabesystem, mit einer Vielzahl von Nachrichtentransferteilen und zugehörigen Signalisierungs-Bündeln.

Im Verfahren gemäß **Anspruch 1** wird jedem Signalisierungs-Bündel eine vorbestimmte Anzahl von Routenzählern zugewiesen, die der Anzahl der tatsächlich Routen entspricht, wobei für jedes Signalisierungs-Bündel die Sollzählerstände berechnet werden und für jeden Routenzähler die relativen Abweichungen von den jeweiligen Sollzählerständen ermittelt werden. Die Belegung der tatsächlichen Routen erfolgt dann entsprechend der ermittelten Routenzähler mit den größten relativen Abweichungen.

Im Verfahren gemäß dem unabhängigen **Anspruch 5** wird für jedes Signalisierungs-Bündel genau ein Summenzähler vorgesehen, der eine Anzahl von verwendete Signalisierungs-Bündeln in tatsächlichen Routen wiedergibt und mit anderen Summenzählern verglichen wird. Auf diese Weise läßt sich die Lastverteilung in den jeweils verwendeten Signalisierungs-Bündeln zueinander ausgleichen.

Solche, in den Ansprüchen 1 bzw. 5 angegebenen Verfahren zur Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz sind aus den verfügbaren Entgegenhaltungen nicht zu entnehmen und werden durch diese, weder einzeln noch in Kombination, auch nicht nahegelegt.

Die genannten Entgegenhaltungen beschreiben verschiedene Verfahren zur Lastverteilung ohne Hinweise auf die spezielle, beanspruchte Verwendung von Routenzählern bzw. Summenzählern.

Die Gegenstände der Ansprüche 1 und 5 sind folglich als neu und als erfinderisch anzusehen, Artikel 33(2),(3) PCT. Die Gegenstände dieser Ansprüche sind ebenfalls gewerblich anwendbar.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 4, 6 und 7 beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstände der Ansprüche 1 bzw. 5 erfüllen somit ebenfalls die an sie zu stellenden Anforderungen bezüglich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit.

**Zu Punkt VII (bestimmte Mängel bezüglich Form und Inhalt)**

Um die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(ii) PCT zu erfüllen, sollte in der Beschreibung das im Recherchenbericht zitierte Dokument **US-A-5 271 003 (Lee et al.)**, das ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz beschreibt, genannt werden; der darin enthaltene einschlägige Stand der Technik sollte kurz umrissen werden.

## Beschreibung

Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz und insbesondere auf ein sogenanntes load sharing Verfahren, mit dem eine gleichmäßige Verteilung von Signalisierungsnachrichten in einem Signalisierungsnetz erzielt wird.

10

Kommunikationsnetze bzw. -netzwerke verbinden für den Nachrichtenaustausch (z. B. Sprache, Daten, Text oder Bilder) in der Regel zwei Teilnehmerendeinrichtungen über mehrere Leitungsabschnitte und Vermittlungseinrichtungen miteinander. Bei der Verbindungssteuerung und bei der Anwendung von Dienstmerkmalen sind dabei zwischen den Vermittlungsstellen Steuerinformationen zu übertragen. Insbesondere digitale, rechnergesteuerte Kommunikationsnetzwerke bieten gegenüber analogen Kommunikationsnetzwerken einen wesentlich höheren Leistungsumfang, weshalb in digitalen, rechnergesteuerten Kommunikationsnetzwerken ein neues, leistungsfähiges Zeicheneingabesystem eingeführt wurde.

15

20

Der CCITT (nunmehr ITU, International Telecommunication Union) hat daher das zentrale Zeichengabesystem Nr. 7 (CCS7) spezifiziert, welches für den Einsatz in digitalen Netzen bzw. Netzwerken optimiert ist.

25

Im Gegensatz zu der bisher üblichen kanalgebundenen Zeichengabe werden beim CCS7 die Zeichengabenachrichten über separate Zeichengabestrecken bzw. Signalisierungs-Leitungen (links) geführt. Eine Vielzahl von Signalisierungs-Leitungen (links) bilden hierbei ein Signalisierungs-Bündel (link set, LS), wobei ein Signalisierungs-Bündel (link set) maximal 16 Signalisierungs-Leitungen (links) aufweist. Eine Zeichengabestrecke, d. h. Signalisierungs-Link oder Signalisierungs-Bündel kann

30

35

hierbei die Zeichengabenachrichten für viele Nutzkanäle (trunks) transportieren.

Die Zeichengabestrecken bzw. Signalisierungs-Bündel (link sets, LS) des CCS7 verbinden in einem Kommunikationsnetzwerk Nachrichtentransferteile (message transfer parts, MTP) miteinander. Die Nachrichtentransferteile und die Signalisierungs-Bündel bilden so ein eigenständiges Zeichengabenetz bzw. Signalisierungsnetz, das dem Nutzkanalnetz bzw. dem Nutzkanalnetzwerk überlagert ist. Die Zeichengabeendpunkte sind die Quellen und Senken des Zeichengabeverkehrs und werden in einem Kommunikationsnetzwerk in erster Linie durch die Vermittlungsstellen realisiert. Hierbei vermitteln die Nachrichtentransferteile (MTP) empfangene Zeichengabenachrichten anhand einer Zieladresse (destination point code, DPC) zu einem anderen Nachrichtentransferteil (message transfer point, MTP) oder zu einem Zeichengabeendpunkt weiter. In einem Nachrichtentransferteil (MTP) findet keine vermittlungstechnische Bearbeitung der Zeichengabenachrichten statt. Ein Nachrichtentransferteil kann bei einem Zeichengabeendpunkt (z. B. einer Vermittlungsstelle) integriert sein oder einen eigenen Knoten im Signalisierungsnetz bilden. Je nach Größe des Signalisierungsnetzes sind eine oder mehrere Ebenen von Nachrichtentransferteilen möglich.

Alle Zeichengabepunkte in einem vorgegebenen Signalisierungsnetz sind im Rahmen eines durch die ITU (International Telecommunication Union) festgelegten Numerierungsplanes durch beispielsweise einen 14-Punkt Code (point code, PC) gekennzeichnet und können so in einer Nachrichtenzeicheneinheit (message signal unit, MSU) gezielt adressiert werden.

In den im Signalisierungsnetz übertragenen Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) werden neben beispielsweise einer Zieladresse (destination point code, DPC), einer Ursprungsadresse (origin point code, OPC) auch eine Sprechkreisadresse (circuit identification code, CIC) abgelegt. Diese Sprech-

kreisadresse CIC besitzt gemäß ITU-Standard 12 Bit, wobei die niederwertigsten Bits als Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (signaling link selection field, SLS) bezeichnet werden. Gemäß ITU werden den verschiedenen Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) vorbestimmte Signalisierungswege über das Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (SLS-Werte) zugewiesen.

Die Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines herkömmlichen Signalisierungsnetzes. Die Bezugszeichen A, B, C, D, E, F zeigen Nachrichtentransferteile (MTP) von jeweiligen Vermittlungsstellen, die über Signalisierungs-Bündel LS (link sets) miteinander verbunden sind. Gemäß Figur 5 bezeichnet der Nachrichtentransferteil A eine Ursprungsadresse (origin point code, OPC) und der Nachrichtentransferteil (MTP) F eine Zieladresse (destination point code, DPC). Beim herkömmlichen Signalisierungsnetz gemäß Figur 5 können Nachrichtenzeicheneinheiten über verschiedene Signalisierungs-Bündel LS zum Zielpunkt F gesendet werden (routing). Zur Erzeugung einer gleichmäßigen Last im Signalisierungsnetz werden hier gemäß Figur 5 alle Nachrichtenzeicheneinheiten mit einem Zeichengabestrecken-Auswahlfeld SLS=XX00 über die Route A → B → D → F geleitet. Die Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) mit den SLS-Werten XX10 werden über eine Route A → C → D → F geleitet. In gleicher Weise werden die Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) mit einem SLS-Wert von XX01 bzw. SLS-Wert XX11 über die Routen A → B → E → F bzw. A → C → E → F geleitet. Dieses Beispiel bezieht sich auf den Normalzustand eines CCS7 Netzes, ohne Einbeziehung eventuell ausgefallener Netzelemente (Referenz ITU Q.705, Annex A). Da jedoch gemäß ITU die SLS-Werte innerhalb einer Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) nicht verändert werden dürfen und das Netz aus einer Vielzahl von Nachrichtentransferteilen (MTP) besteht, die gleiche Lastverteilungsregeln für die SLS-Werte verwenden, ergibt sich oftmals ein Zustand, bei dem Signalisierungsleitungen (links) bzw. Signalisierungs-Bündel (link sets, LS) leer oder schwach belegt sind. Dadurch wird eine ungleichmäßige Lastverteilung erzeugt.

Eine weitere Verschärfung dieses Problems ergibt sich, wenn anstelle der zwei Signalisierungs-Bündel LSA1 und LSA2 gemäß Figur 5 plötzlich vier Signalisierungs-Bündel an einem Nachrichtentransferteil (MTP) angeschlossen und gleichzeitig zum Transport der MSUs im Lastteilungsverfahren verwendet.

Die Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren herkömmlichen Signalisierungsnetzes, bei dem an einem Nachrichtentransferteil (MTP) vier Signalisierungs-Bündel (link sets) LS1, LS2, LS3 und LS4 angeschaltet sind. Bei vier Signalisierungs-Bündeln (link sets) müssen demnach zwei Bits des Zeichengabestrecken-Auswahlfelds (SLS) in der Sprechkreisadresse (CIC) der Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) verwendet werden, um ein Bündel der vier zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Bündel auszuwählen. Dadurch kommen bei einer Lastverteilung (load sharing) über vier Signalisierungs-Bündel LS nur noch vier SLS-Werte beim Nachbar-Nachrichtentransferteil (MTP) an, was wiederum Probleme bei der weiteren Lastverteilung innerhalb eines Signalisierungs-Bündels für die jeweiligen Signalisierungsleitungen bedeutet.

Gemäß Figur 6 bezeichnet das Bezugszeichen OPC einen Nachrichtentransferteil, von dem aus Nachrichtenzeicheneinheiten über Signalisierungs-Bündel LS1, LS2, LS3 und LS4 übertragen werden sollen. Die Bezugszeichen X1, X2, X3 und X4 bezeichnen weitere Nachrichtentransferteile (MTP), die beispielsweise in Vermittlungsstellen integriert sind und einen Teil des Signalisierungsnetzes darstellen. Die Nachrichtentransferteile X1 - X4 besitzen in gleicher Weise wie der Nachrichtentransferteil OPC vier Signalisierungs-Bündel (link sets), mit denen eine jeweilige Verbindung zu den Zieladressen (DPC) bzw. Nachrichtentransferteilen Y1, Y2, Y3 und Y4 besteht. Üblicherweise besitzen die Nachrichtentransferteile OPC sowie X1 - X4 die gleichen Lastverteilungsregeln, wonach Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) mit den SLS-Werten 0 - 3 zu einem Signalisierungs-Bündel LS1, MSUs mit SLS-Werten 4 - 7 zu ei-

nem Signalisierungs-Bündel LS2, MSUs mit SLS-Werten 8 - 11 zu einem Signalisierungs-Bündel LS3 und MSUs mit SLS-Werten von 12 - 15 zu einem Signalisierungs-Bündel LS4 weitergeleitet werden. Diese Anwendung von gleichen Lastverteilungsregeln führt jedoch bereits in den Nachrichtentransferteilen X1 - X4 und ihren zugehörigen Signalisierungs-Bündeln zu einer ungleichmäßigen Lastverteilung im Signalisierungsnetz. Genauer gesagt ergibt sich im Signalisierungsnetz gemäß Figur 6 eine starke Belastung für jeweils nur eines von insgesamt vier Signalisierungs-Bündeln, hier beispielsweise die Bündel LS(x1,y1), LS(x2,y2), LS(x3,y3) und LS(x4,y4), während die übrigen Signalisierungs-Bündel wenig belastet sind.

Mit zunehmender Anzahl der am Lastteilungsverfahren beteiligten Signalisierungs-Bündel an den jeweiligen Nachrichtentransferteilen ergibt sich eine weitere Verschlechterung der Lastverteilung im Signalisierungsnetz. Da jedoch die Signalisierungsleitungen bzw. Signalisierungs-Bündel im Signalisierungsnetz außerordentlich teure Datenleitungen darstellen, ist eine derartige ungleichmäßige Lastverteilung äußerst unwirtschaftlich.

Zur Beseitigung derartiger Fälle von Schiefast im Signalisierungsnetz existierten bisher rein manuelle Abhilfemaßnahmen, wobei über einen Operatoreingriff (man machine language-Kommando) eine Korrektur der unzureichenden Lastverteilung im Signalisierungsnetz herbeigeführt wird.

Ein weiterer Nachteil besteht bei herkömmlichen Verfahren zur Lastverteilung bei einem Totalausfall eines Signalisierungs-Bündels. Hierbei wird üblicherweise unabhängig von einer tatsächlichen Lastverteilung komplett auf ein verfügbares Signalisierungs-Bündel umgeschaltet, wodurch sich wiederum unerwünschte Verschiebungen in der Lastverteilung des Signalisierungsnetzes ergeben könnten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz zu schaffen, das kostengünstig in jedem Nachrichtentransferteil gleichermaßen eingesetzt werden kann.

5

Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gleichmäßige Verteilung einer Last im Signalisierungsnetz bei Ausfall eines Signalisierungs-Bündels durchzuführen.

10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Maßnahmen der Patentansprüche 1 und 5 gelöst.

Vorzugsweise werden jedem Signalisierungs-Bündel eine vorbestimmte Anzahl von Routenzählern zugewiesen, die der Anzahl  
15 der tatsächlichen Routen entspricht, wobei eine Abweichung der einzelnen Zähler möglichst gering gehalten wird. Dadurch erhält man für alle tatsächlichen Routen eine ausgeglichene Lastverteilung der Nachrichtenzeicheneinheiten auf die jeweiligen Signalisierungs-Bündel.

20

Andererseits kann für jedes Signalisierungs-Bündel genau ein Summenzähler vorgesehen werden, der eine Anzahl von verwendeten Signalisierungs-Bündeln in tatsächlichen Routen wiedergibt und mit anderen Summenzählern verglichen wird. Auf diese  
25 Weise läßt sich die Lastverteilung in den jeweils verwendeten Signalisierungs-Bündeln zueinander ausgleichen.

Vorzugsweise werden die vorstehend beschriebenen Verfahren miteinander kombiniert, wodurch sich eine besonders ausgeglichene Lastverteilung im Signalisierungsnetz ergibt.  
30

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

35 Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.



Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Signalisierungsnetzes;

5

Figur 2 ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

10

Figur 3 ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

15

Figur 4 ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

20

Figur 5 eine schematische Darstellung eines herkömmlichen Signalisierungsnetzes; und

Figur 6 eine schematische Darstellung eines weiteren herkömmlichen Signalisierungsnetzes.

25

Die Grundidee der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Nachrichtentransferteile (MTP)-Lastverteilung über Signalisierungs-Bündel (link sets) nicht nur wie im ITU-Standard auf der Grundlage des vorstehend beschriebenen Zeichengabestrecken-Auswahlfeldes (SLS-Feldes) in einer Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) zu machen, sondern für alle Zieladressen (DPC) in einer Datenbasis die Lastverteilung abgestimmt zu ermitteln.

30

35

Die Lastverteilung über Signalisierungs-Bündel (link sets) wird von einem Nachrichtentransferteil-Netzwerkmanager (MTP network management) vorab ermittelt und einem Nachrichtentransferteil-Routing (MTP routing) zur Verfügung gestellt. Diese Berechnungen werden nicht nur selektiv pro Zieladresse

(destination point code, DPC) durchgeführt, sondern für alle Zieladressen automatisch aufeinander abgestimmt. Man erreicht dadurch, daß nachfolgende Lastverteilungs-Regeln, wie z. B. Lastverteilung innerhalb eines Signalisierungs-Bündels in der eigenen Vermittlungsstelle und Lastverteilung in den Nachbar-Vermittlungsstellen, ideale Voraussetzungen haben, da wieder alle 16 SLS-Werte zur Verfügung stehen. Darüber hinaus entsteht bei einer Lastverteilung über vier Signalisierungs-Bündel (link sets) der weitere Vorteil, daß die Ersatzschaltungen besser aufgeteilt werden.

Prinzipiell funktioniert ein Lastteilungs-Verfahren gut bzw. bestens, wenn immer alle 16 SLS-Werte am Eingang des Verfahrens zur Verfügung stehen. Damit kann dann am Ausgang des Verfahrens wieder eine gute Lastverteilung entstehen. Um dies zu erreichen, sollte eine Abstimmung innerhalb des gesamten Netzes erfolgen, in der Art, daß möglichst alle Nachrichtentransferteile dafür sorgen, daß möglichst immer alle 16 SLS-Werte über ein Signalisierungs-Bündel gesendet werden.

20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines ersten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

#### Erstes Ausführungsbeispiel

25

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Signalisierungsnetzes, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung angewendet werden kann. Das Bezugszeichen 1000 bezeichnet eine Vermittlungsstelle, deren Nachrichtentransferteil (MTP) die Zieladresse 1000 aufweist. In gleicher Weise bezeichnen die Bezugszeichen 2000 bis 8200 jeweilige Vermittlungsstellen mit dazugehörigen Nachrichtentransferteilen und entsprechenden Zieladressen 2000 bis 8200. In den nachfolgenden Ausführungsbeispielen werden jedoch nur die Nachrichtentransferteile mit den Zieladressen (DPC) 6000, 7000, 8000, 8100 und 8200 berücksichtigt, während die Nachrichtentransferteile 2000 bis 5000 lediglich der Weitergabe

der zu übertragenden Nachrichtenzeicheneinheiten MSU dienen. Der Nachrichtentransferteil 1000 besitzt eine Vielzahl von Signalisierungs-Bündeln LSx, von denen nachfolgend insbesondere die Signalisierungs-Bündel LS3, LS4, LS20 und LS50 betrachtet werden. Der Nachrichtentransferteil 1000 besitzt beispielsweise schon aktivierte Routen zu weiteren Zieladressen im Signalisierungsnetz und besitzt die in Tabelle 1 dargestellten Werte für die jeweiligen Routenzähler C(LSx,y), die den jeweiligen Signalisierungs-Bündeln LS3, LS4, LS20 und LS50 zugeordnet sind.

Tabelle 1

Routenzähler Signalisierungs- Bündel LSx	Y = 1 C(LSx,1)	y = 2 C(LSx,2)	y = 3 C(LSx,3)	y = 4 C(LSx,4)	C_Sum/m (Anzahl m CRs = 4) Csoll(LSx)
.....					
.....					
link set 3	5	6	4	5	5
link set 4	6	4	6	5	5.25
.....					
link set 20	12	13	14	11	12.5
.....					
link set 50	1	4	3	2	2.5
.....					
.....					

15

In Tabelle 1 bezeichnen die Werte zu den jeweiligen Signalisierungs-Bündeln link set 3, link set 4, link set 20 und link set 50 die jeweiligen Zählerstände für die tatsächliche Route (current route), wobei in Tabelle 1 von vier tatsächlichen Routen (current route, CR) ausgegangen wird. Die letzte Spalte bezeichnet einen Soll-Zählerstand für die jeweiligen Signalisierungs-Bündel LSx. Der Soll-Zählerstand Csoll (LSx) ergibt sich aus der Division der Summenwerte für die Routen-

20

zähler eines jeweiligen Signalisierungs-Bündels LSx mit der Anzahl m von tatsächlichen Routen bzw. Routenzählern CRy. Im Beispiel gemäß Tabelle 1 ist die Anzahl m für die Routenzähler CRy gleich 4, wobei ebenso die Anzahl n für die verwendeten Signalisierungs-Bündel LSx den Wert 4 beträgt.

Nachfolgend soll eine tatsächliche Route (current route) vom Nachrichtentransferteil 1000 zur Zieladresse (DPC) 7000 aufgebaut werden. Da die Zieladresse (DPC) 7000 noch nicht erreichbar ist, sind in den aktiven tatsächlichen Routen (active current routes) keine Signalisierungs-Bündel LSx (link sets) eingetragen.

Tabelle 2

CR1	CR2	CR3	CR4
LS ?	LS ?	LS ?	LS ?

Nunmehr sollen die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Bündel LS3, LS4, LS20 und LS50 zu tatsächlichen Routen (current routes) für die Zieladresse (DPC) 7000 werden. Um eine möglichst gleichmäßige Lastverteilung über die tatsächlichen Routen (CR1, CR2, CR3 und CR4) zu erhalten, wird zunächst eine absolute Abweichung DELTA C (LSx,y) bestimmt. Hierfür wird zunächst gemäß Gleichung (1) ein Soll-Zählerstand Csoll(LSx) für jedes zu verwendende Signalisierungs-Bündel LSx ermittelt.

$$Csoll(LSx) = \sum C(LSx, y) / m, \quad (1)$$

wobei C(LSx,y) den jeweiligen Wert eines Routenzählers für ein bestimmtes Signalisierungs-Bündel LSx und eine bestimmte tatsächliche Route CRy darstellt, und m die Anzahl der tatsächlichen Routen CRy angibt.

Gemäß Gleichung (2) ergibt sich die absolute Abweichung DELTA C (LSx,y) zu

$$\text{DELTA } C(\text{LSx}, y) = C_{\text{sol1}}(\text{LSx}) - C(\text{LSx}, y) \quad (2)$$

5 Zur Erzeugung einer optimalen Lastverteilung für die erste tatsächliche Route CR1 muß darüber hinaus eine relative Abweichung der einzelnen Zählerstände ermittelt werden. Gemäß Gleichung (3) ergibt sich diese relative Abweichung Delta Crel zu

$$10 \quad \text{Delta Crel } (\text{LSx}, y) = \text{DELTA } C(\text{LSx}, y) / C_{\text{sol1}} \quad (3)$$

Die Ergebnismatrix für die berechneten Werte der absoluten Abweichung DELTA C(LSx,y) und der relativen Abweichung Delta Crel(LSx,y) sind in Tabelle 3 dargestellt.

15

Tabelle 3

DELTA C(LS3,1) = 0	Delta Crel (LS3,1) = 0
DELTA C(LS3,2) = -1	Delta Crel (LS3,2) = -0.20
DELTA C(LS3,3) = +1	Delta Crel (LS3,3) = +0.20
DELTA C(LS3,4) = 0	Delta Crel (LS3,4) = 0
DELTA C(LS4,1) = -0.75	Delta Crel (LS4,1) = -0.14
DELTA C(LS4,2) = +1.25	Delta Crel (LS4,2) = +0.24
DELTA C(LS4,3) = -0.75	Delta Crel (LS4,3) = -0.14
DELTA C(LS4,4) = +0.25	Delta Crel (LS4,4) = +0.05
DELTA C(LS20,1) = +0.5	Delta Crel (LS20,1) = +0.04
DELTA C(LS20,2) = -0.5	Delta Crel (LS20,2) = -0.04
DELTA C(LS20,3) = -1.5	Delta Crel (LS20,3) = -0.12
DELTA C(LS20,4) = +1.5	Delta Crel (LS20,4) = +0.12
DELTA C(LS50,1) = +1.5	Delta Crel (LS50,1) = +0.60
DELTA C(LS50,2) = -1.5	Delta Crel (LS50,2) = -0.60
DELTA C(LS50,3) = -0.5	Delta Crel (LS50,3) = -0.20
DELTA C(LS50,4) = +0.5	Delta Crel (LS50,4) = +0.20

Hierbei bedeutet der Wert 0 in Tabelle 3 einen idealen Wert, d. h. es existiert keine Abweichung vom Sollwert. Ein positiver Wert für die absolute und/oder relative Abweichung bedeutet eine Abweichung "nach oben" (Sollwert größer als Istwert), d. h. es sollte noch Last hinzugefügt werden, während ein negativer Wert eine Abweichung "nach unten" (Sollwert kleiner als Istwert) bedeutet, d. h. es soll Last reduziert werden.

- 10 Da im ersten Ausführungsbeispiel lediglich eine Last hinzugefügt werden kann (Zieladresse 7000 soll zusätzlich erreichbar sein), werden immer die Werte mit der größten positiven Abweichung je Signalisierungs-Bündel LSx ausgewählt.
- 15 Da der Wert  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 1) = +0,60$  die höchste positive Abweichung darstellt, wird in die tatsächliche Route CR1 das Signalisierungs-Bündel LS50 (link set 50) eingetragen. Es bleiben somit nur noch die tatsächlichen Routen CR2, CR3 und CR4 zu besetzen, wobei das Signalisierungs-Bündel LS50 nur
- 20 einmal als tatsächliche Route CR verwendet werden darf und bei der weiteren Vergabe nicht mehr berücksichtigt wird.

Demzufolge ergibt sich die Auswahlmatrix gemäß Tabelle 4, für die Suche nach dem Signalisierungs-Bündel LSx für die nächste

25 tatsächliche Route CRy.

Tabelle 4

- Delta  $\text{Crel}(\text{LS3}, 1) = \text{CR1}$  ist schon besetzt
- 30 Delta  $\text{Crel}(\text{LS3}, 2) = -0.20$
- Delta  $\text{Crel}(\text{LS3}, 3) = +0.20$
- Delta  $\text{Crel}(\text{LS3}, 4) = 0$
- Delta  $\text{Crel}(\text{LS4}, 1) = \text{CR1}$  ist schon besetzt
- 35 Delta  $\text{Crel}(\text{LS4}, 2) = +0.24$
- Delta  $\text{Crel}(\text{LS4}, 3) = -0.14$
- Delta  $\text{Crel}(\text{LS4}, 4) = +0.05$

13

Delta Crel(LS20,1) = CR1 ist schon besetzt

Delta Crel(LS20,2)/12.5 = -0.04

Delta Crel(LS20,3)/12.5 = -0.12

Delta Crel(LS20,4)/12.5 = +0.12

5

Gemäß Tabelle 4 besitzt der Wert Delta Crel(LS4,2) = +0,24 die höchste positive Abweichung, weshalb das Signalisierungs-Bündel LS4 für die tatsächliche Route CR2 eingetragen wird. Folglich bleiben nur noch die tatsächlichen Routen CR3 und CR4 zu besetzen, wobei das Signalisierungs-Bündel LS4 nicht mehr verwendet werden darf.

10

Die noch verbleibende Auswahlmatrix für die Suche eines Signalisierungs-Bündels LSx für die nächste tatsächliche Route CRy ergibt sich somit aus Tabelle 5.

15

Tabelle 5

Delta Crel(LS3,1) = CR1 ist schon besetzt

20

Delta Crel(LS3,2) = CR2 ist schon besetzt

Delta Crel(LS3,3) = +0.20

Delta Crel(LS3,4) = 0

Delta Crel(LS20,1) = CR1 ist schon besetzt

25

Delta Crel(LS20,2) = CR2 ist schon besetzt

Delta Crel(LS20,3) = -0.12

Delta Crel(LS20,4) = +0.12

Gemäß Tabelle 5 ist der Wert Delta Crel(LS3,3) = +0,20 die höchste positive Abweichung, weshalb in der tatsächlichen Route CR3 das Signalisierungs-Bündel LS3 eingetragen wird und für die verbleibende tatsächliche Route CR4 nur noch das verbleibende Signalisierungs-Bündel LS20 zur Verfügung steht und demzufolge eingetragen wird.

30

Die aktiven tatsächlichen Routen zur Zieladresse (DPC) 7000 besitzen folglich die Verteilung gemäß Tabelle 6.

35

Tabelle 6

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 50	link set 4	link set 3	link set 20

- 5 Die Routenzähler  $C(LSx,y)$  für die betroffenen Signalisierungs-Bündel und tatsächlichen Routen, d.h. für  $C(LS50,1)$ ,  $C(LS4,2)$ ,  $C(LS3,3)$  und  $C(LS20,4)$ , haben sich nunmehr um 1 erhöht, während die restlichen Routenzähler unverändert bleiben. Gemäß Tabelle 7 ergibt sich dadurch eine verbesserte
- 10 Lastverteilung, da die Streuung der absoluten und relativen Abweichungen verbessert ist.

Tabelle 7

Delta Crel (LS3,1) = 0  $\rightarrow$  +0.05

Delta Crel (LS3,2) = -0.20  $\rightarrow$  -0.14

Delta Crel (LS3,3) = +0.20  $\rightarrow$  +0.05

Delta Crel (LS3,4) = 0  $\rightarrow$  +0.05

**Streuung**

-0.20/+0.20  $\rightarrow$  -0.14/+0.05

Delta Crel (LS4,1) = -0.14  $\rightarrow$  -0.09

Delta Crel (LS4,2) = +0.24  $\rightarrow$  +0.09

Delta Crel (LS4,3) = -0.14  $\rightarrow$  -0.09

Delta Crel (LS4,4) = +0.05  $\rightarrow$  +0.09

**Streuung**

-0.14/+0.24  $\rightarrow$  -0.09/+0.09

Delta Crel (LS20,1) = +0.04  $\rightarrow$  +0.06

Delta Crel (LS20,2) = -0.04  $\rightarrow$  -0.02

Delta Crel (LS20,3) = -0.12  $\rightarrow$  -0.10

Delta Crel (LS20,4) = +0.12  $\rightarrow$  +0.06

**Streuung**

-0.12/+0.12  $\rightarrow$  -0.10/+0.06

Delta Crel (LS50,1) = +0.60  $\rightarrow$  +0.27

Delta Crel (LS50,2) = -0.60  $\rightarrow$  -0.46

Delta Crel (LS50,3) = -0.20  $\rightarrow$  -0.09

Delta Crel (LS50,4) = +0.20  $\rightarrow$  +0.27

**Streuung**

-0.60/+0.60  $\rightarrow$  -0.46/+0.27



Die Figur 2 zeigt ein Flußdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

5 Gemäß Figur 2 wird in einem Schritt S1 eine Initialisierung aller verwendeten Routenzähler und sonstigen Zählerstände durchgeführt, um einen Aufbau einer tatsächlichen Route CRy mittels einer sogenannten Positionsmethode durchzuführen. In einem Schritt S2 wird eine Schleife für alle n von Signali-  
10 sierungs-Bündeln LSx in tatsächlichen Routen CRy geschaltet, wobei das Verfahren erst dann zu einem Schritt S6 schreitet, wenn alle n Signalisierungs-Bündel LSx abgearbeitet sind. In einem Schritt S3 wird ein Soll-Zählerstand berechnet, wobei zunächst ein Summenzähler  $C\_Sum(LSx)$  für jedes Signalisie-  
15 rungs-Bündel LSx ermittelt wird. Der Wert des Summenzählers  $C\_Sum(LSx)$  ergibt sich hierbei aus der Summe aller Werte der Routenzähler  $C(LSx, y)$  für ein bestimmtes Signalisierungs-Bündel LSx. Auf der Grundlage dieses Wertes wird der Soll-Zählerstand  $C_{soll}(LSx)$  mittels Division des Wert des Summen-  
20 zählers  $C\_Sum(LSx)$  durch eine Anzahl m für die tatsächlichen Routen CR bestimmt.

In einem Schritt S4 wird eine Schleife für alle m tatsächli-  
25 chen Routen CRy durchgeführt, wobei das Verfahren erst dann zum Schritt S2 springt, wenn alle m tatsächlichen Routen CRy abgearbeitet wurden.

In einem Schritt S5 werden für jede tatsächliche Route CRy die relativen Abweichungen  $\Delta C_{rel}(LSx, y)$  vom Soll-  
30 Zählerstand berechnet. Zunächst wird hierbei eine absolute Abweichung  $\Delta C(LSx, y)$  für jede tatsächliche Route CRy bestimmt, die sich aus der Differenz des Soll-Zählerstandes  $C_{soll}(LSx)$  und dem Wert des Routenzählers  $C(LSx, y)$  ergibt. Anschließend wird durch eine Division der absoluten Abwei-  
35 chung durch den Soll-Zählerstand die relative Abweichung  $\Delta C_{rel}(LSx, y)$  berechnet.

Wurden die Schleifen in den Schritten S2 und S4 vollständig ausgeführt, ergibt sich eine Matrix von  $n \times m$  relativen Abweichungswerten, die nachfolgend betrachtet werden. In einem Schritt S6 wird eine Schleife so lange durchgeführt, bis alle  
 5 m tatsächlichen Routen CRy belegt sind. Erst in einem Schritt S7 wird nunmehr aus der Matrix von  $n \times m$  relativer Abweichungswerte  $\Delta C_{rel}(LSx, y)$  die größte relative Abweichung ermittelt, wobei eine tatsächliche Route CRy noch nicht belegt sein darf und ein Signalisierungs-Bündel LSx noch nicht  
 10 vergeben wurde, bzw. keine Position in einer tatsächlichen Route CRy aufweist. In einem Schritt S8 wird nunmehr das so gefundene Signalisierungs-Bündel LSx einer entsprechenden tatsächlichen Route CRy zugeordnet. Schließlich wird in einem Schritt S9 der entsprechende Routenzähler  $C(LSx, y)$  aktualisiert bzw. um 1 erhöht. Das Programm endet mit einem Schritt  
 15 S10, wenn alle m tatsächlichen Routen CRy auf diese Weise belegt worden sind.

#### Zweites Ausführungsbeispiel

20

Nachfolgend wird ein zweites Ausführungsbeispiel zum Aufbau der tatsächlichen Routen CRy mit der Positionsmethode im Normalbetrieb beschrieben. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel sollen nicht vier leere Positionen für tatsächliche  
 25 Routen CRy neu besetzt werden, sondern eine Umverteilung durch ein neu hinzugekommenes Signalisierungs-Bündel durchgeführt werden. Wiederum soll die Lastverteilung im Signalisierungsnetz optimal erfolgen.

30 Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel besitzt die Zieladresse (DPC) 6000 die aktiven tatsächlichen Routen CRy gemäß Tabelle 8.

Tabelle 8

35

CR1	CR2	CR3	CR4
Link set 3	link set 20	link set 4	link set 20

Gemäß Tabelle 8 wird das Signalisierungs-Bündel LS20 (link set 20) sowohl für die tatsächliche Route CR2 als auch für CR4 verwendet. Die zugrunde liegenden momentanen Routenzähler  
5 ergeben sich wie folgt aus Tabelle 9.

Tabelle 9

Routen- zähler LSx	y = 1	y = 2	y = 3	y = 4	C_Sum/ m (Anzahl m CRs = 4) Csoll (LSx)
	C (LSx, 1)	C (LSx, 2)	C (LSx, 3)	C (LSx, 4)	
.....					
.....					
link set 3	5	5	5	5	5
link set 4	6	5	5	5	5.25
.....					
link set 20	12	13	14	14	13.25
.....					
link set 50	3	4	3	2	3
.....					
.....					

10

Im zweiten Ausführungsbeispiel sei nunmehr das Signalisierungs-Bündel 50 zusätzlich für die Zieladresse (DPC) 6000 verfügbar. Aus einer anderen (vorliegend nicht beschriebenen) Lastverteilungsregel ergibt sich beispielsweise, daß das  
15 zweimal vorkommende Signalisierungs-Bündel LS20 entweder an Position CR2 oder CR4 durch das Signalisierungs-Bündel LS50 ersetzt werden soll. Mit der erfindungsgemäßen Lastverteilungsregel soll nunmehr die genaue Position zur Verbesserung einer Lastverteilung im Signalisierungsnetz bestimmt werden.  
20 Gemäß der vorstehend beschriebenen Berechnung für die absolute und relative Abweichung ergibt sich die in Tabelle 10 dargestellte Auswahlmatrix.

Tabelle 10

[DELTA C (LS20,1) = +1.25	Delta Crel (LS20,1) = +0.09]	(*1)
DELTA C (LS20,2) = +0.25	Delta Crel (LS20,2) = +0.02	
[DELTA C (LS20,3) = -0.75	Delta Crel (LS20,3) = -0.06]	(*1)
DELTA C (LS20,4) = -0.75	Delta Crel (LS20,4) = -0.06	
[DELTA C (LS50,1) = 0	Delta Crel (LS50,1) = 0]	(*1)
DELTA C (LS50,2) = -1	Delta Crel (LS50,2) = -0.33	
[DELTA C (LS50,3) = 0	Delta Crel (LS50,3) = 0]	(*1)
DELTA C (LS50,4) = +1	Delta Crel (LS50,4) = +0.33	

Hierbei werden die mit \*1 bezeichneten Werte für die tatsächlichen Routen CR1 und CR3 nicht weiter berücksichtigt, da nur die tatsächlichen Routen CR2 und CR4 Kandidaten zur Anwendung der Lastverteilungsregel sind.

Als Randbedingung gilt hierbei: Da das Signalisierungs-Bündel LS20 (link set 20) ersetzt wird, kann dafür nur Last reduziert werden (-). Da ferner das Signalisierungs-Bündel LS50 (link set 50) neu hinzukommen soll, kann dafür nur Last hinzugefügt werden (+).

Daraus ergibt sich folgende Betrachtung der relativen Abweichungen

1. Die relative Abweichung  $\Delta Crel(LS20,2) = +0,02$  kann nicht verwendet werden, da entsprechend dem Wert (+) an dieser Stelle eigentlich eine Last hinzugefügt werden soll, aber laut Vorgabe nur eine Reduktion für das Signalisierungs-Bündel LS20 möglich ist.

2. Die relative Abweichung  $\Delta Crel(LS20,4) = -0,06$  bietet eine Möglichkeit zur Reduktion der Last und ist somit ein Kandidat für die nachfolgende Betrachtung.

3. Die relative Abweichung  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 2) = -0,33$  ist für die nachfolgende Betrachtung ungeeignet, da entsprechend dem Wert (-) hier eigentlich eine Last reduziert werden sollte, aber laut Vorgabe nur eine Addition für das Signalisierungs-Bündel LS50 möglich ist.

4. Die relative Abweichung  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 4) = +0,33$  bietet hingegen eine Möglichkeit zur Addition einer Last und stellt somit einen Kandidaten für die nachfolgende Betrachtung dar.

Es bleiben somit zwei Kandidaten zur Modifikation übrig, wobei die größte relative Abweichung  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 4) = +0,33$  verwendet wird. Dies bedeutet, daß das Signalisierungs-Bündel LS20 an der Position CR4 durch das Signalisierungs-Bündel LS50 ersetzt wird, wodurch sich die Lastverteilung in den beiden Signalisierungs-Bündeln verbessert. Eine Verbesserung der Streuung ergibt sich hierbei in ähnlicher Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel.

#### Drittes Ausführungsbeispiel

Nachfolgend wird ein drittes Ausführungsbeispiel zum Aufbau einer tatsächlichen Route gemäß einer Quantitätsmethode beschrieben.

Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel wird nunmehr ein Fall betrachtet, bei dem ein Signalisierungs-Bündel (LS20) vollständig ausfällt und für eine Vielzahl von Zieladressen ersetzt werden muß.

Die Zieladressen (DPC) 8000, 8100 und 8200 werden beispielsweise über die Signalisierungs-Bündel LS3, LS4, LS20 und LS50 gemäß Figur 1 erreicht. Die Tabelle 11 zeigt die dazugehörigen aktiven tatsächlichen Routen CRy.

Tabelle 11

DPC 8000:

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 3	link set 20	link set 4	link set 50

DPC 8100:

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 3	link set 20	link set 4	link set 50

DPC 8200:

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 3	link set 20	link set 4	link set 50

- 5 Die zugrunde liegenden momentanen Summenzähler seien gemäß Tabelle 12 wie folgt:

Tabelle 12

Signalisierungs- Bündel LSx	C_Sum (LSx)
.....	
.....	
link set 3	3
link set 4	3
.....	
link set 20	3
.....	
link set 50	3
.....	
.....	

10

Im folgenden sei angenommen, daß das Signalisierungs-Bündel LS20 (link set 20) vollständig ausfällt und in den Zieladressen (DPC) 8000, 8100 und 8200 möglichst geschickt ersetzt werden soll. Gemäß der Lastverteilungsregel nach der Quantitätsmethode wird der kleinste Wert des Summenzählers

15

C\_Sum(LSx) aller beteiligten Signalisierungs-Bündel LSx ermittelt.

Da gemäß Tabelle 12 alle Summenzähler gleich sind, wird das  
5 erste Signalisierungs-Bündel LS3 zunächst als Ersatz für das  
link set LS20 genommen. Der Summenzähler C\_Sum(LS3) für das  
Signalisierungs-Bündel LS3 erhöht sich damit von 3 auf 4,  
während der Summenzähler C\_Sum(LS20) für das ausgefallene Si-  
10 gnalisierungs-Bündel LS20 von 3 auf 2 verringert wird. An-  
schließend wird wiederum der kleinste Wert des Summenzählers  
C\_Sum(LSx) für alle verfügbaren Signalisierungs-Bündel ausge-  
wählt. Da jedoch wiederum die Summenzähler sowohl für das Si-  
gnalisierungs-Bündel LS4 als auch LS50 gleich groß sind (3),  
15 wird das Signalisierungs-Bündel LS4 als weiterer Ersatz für  
das ausgefallene Signalisierungs-Bündel LS20 verwendet.

Der Wert des Summenzählers C\_Sum(LS4) für das Signalisie-  
rungs-Bündel LS4 erhöht sich dadurch um 1, während der ent-  
sprechende Summenzähler C\_Sum(LS20) für das Signalisierungs-  
20 Bündel 20 wiederum um 1 verringert wird. Schließlich erfolgt  
in gleicher Weise wie für die Zieladressen 8000 und 8100 eine  
Aktualisierung der tatsächlichen Routen CRy für die Ziela-  
dresse (DPC) 8200. Der kleinste Summenwert C\_Sum(LSx) aller  
beteiligten Signalisierungs-Bündel ist nunmehr 3 und dem Si-  
25 gnalisierungs-Bündel LS50 zugeordnet, weshalb LS50 als Ersatz  
für das Signalisierungs-Bündel 20 bei der Zieladresse 8200  
verwendet wird. Die neuen Werte des Summenzählers C\_Sum(LSx)  
besitzen nunmehr alle den Wert 4, während der Summenzähler  
C\_Sum(LS20) für das ausgefallene Signalisierungs-Bündel LS20  
30 den Wert 0 aufweist.

Die Figur 3 zeigt ein dazugehöriges Flußdiagramm eines Ver-  
fahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signa-  
lisierungsnetz gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.

35

Gemäß Figur 3 wird in einem Schritt S 11 eine Initialisierung  
der verwendeten Zähler zum Auswählen einer tatsächlichen Rou-

te mit der Quantitätsmethode durchgeführt. In einem Schritt S12 wird eine Schleife für alle Ziele durchgeführt, wobei das Verfahren in einem Schritt S18 erst beendet wird, wenn alle Ziele bzw. Zieladressen (DPC) abgearbeitet sind. In einem

5 Schritt S13 wird eine Schleife für alle Signalisierungs-Bündel LSz in möglichen Routen (possible routes) PRz zu dem jeweiligen Ziel durchgeführt. Genauer gesagt werden in der Schleife gemäß Schritt S13 alle möglichen Signalisierungs-Bündel für mögliche Routen PRz zu einem bestimmten Ziel aus

10 einer Datenbasis ausgelesen und in einem nachfolgenden Schritt S14 dahingehend überprüft, ob das mögliche Signalisierungs-Bündel LSz als tatsächliche Route CRy verwendet werden kann. Ergibt die Überprüfung daß das mögliche Signalisierungs-Bündel LSz in der Tat als tatsächliche Route CRy verwendet werden kann, so wird in einem Schritt S15 ein zugehöriger Summenzähler C\_Sum(LSx) ausgelesen. Der Summenzähler C\_Sum(LSx) gibt hierbei die Anzahl der jeweils verwendeten Signalisierungs-Bündel LSx für die verschiedenen Zieladressen an. Für den Fall, daß die Überprüfung im Schritt S14 negativ

15 ist, wird das Auslesen des Summenzählers C\_Sum(LSx) übersprungen. Anschließend wird für beide Fälle die Schleife gemäß Schritt S13 für das nächste mögliche Signalisierungs-Bündel LSz zu dem vorbestimmten Ziel durchgeführt. Wurden gemäß Schritt S13 alle Summenzähler C\_Sum(LSx) für alle möglichen Signalisierungs-Bündel LSz durchgeführt, so erfolgt in

20 einem Schritt S16 eine Auswahl des Signalisierungs-Bündels LSx mit dem kleinsten Wert eines dazugehörigen Summenzählers C\_Sum(LSx) für die tatsächliche Route. Anschließend wird in einem Schritt S17 der Summenzähler des ausgewählten Signalisierungs-Bündels LSx und/oder eines dazugehörigen ausgefallenen Signalisierungs-Bündels LSx erhöht bzw. erniedrigt. Nach dem Schritt S17 wiederholt das Verfahren die der Schleife S12 folgenden Schritte bis die aktiven tatsächlichen Routen CRy aller Zieladressen aktualisiert worden sind und das Verfahren

25 30 35 in einem Schritt S18 endet.



Gemäß dem vorstehend beschriebenen ersten und zweiten Ausführungsbeispiel erhält man eine optimale Lastverteilung für unterschiedliche tatsächliche Routen CRY in einem jeweiligen Signalisierungs-Bündel LSx. Andererseits erhält man gemäß dem  
5 dritten Ausführungsbeispiel eine optimale Lastverteilung zwischen den verwendeten Signalisierungs-Bündeln LSx für vorbestimmte Zieladressen. Zur weiteren Verbesserung der Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz können daher die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele auch miteinander kom-  
10 biniert werden, wodurch sich sowohl unter den verwendeten Signalisierungs-Bündeln LSx als auch innerhalb der aktiven tatsächlichen Routen CRY eine verbesserte Lastverteilung ergibt.  
Viertes Ausführungsbeispiel

15 Die Figur 4 zeigt ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, wobei die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert sind.

20

Gemäß Figur 4 wird in einem Schritt S20 eine Initialisierung der für den Aufbau einer tatsächlichen Route mit Positionsmethode und Quantitätsmethode verwendeten Zähler durchgeführt. In einem Schritt S21 wird eine Schleife für alle zu errei-  
25 chenden bzw. gewünschten Ziele bzw. Zieladressen DPC geschaltet. In dieser Schleife wird nachfolgend ein Unterprogramm 22 ausgeführt, bei dem das am wenigsten belastete Signalisierungs-Bündel mit der Quantitätsmethode ausgewählt wird. Das Unterprogramm U22 entspricht hierbei im wesentlichen dem Ver-  
30 fahren gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel (Figur 3). Nach Auswahl der tatsächlichen Routen mit der Quantitätsmethode im Unterprogramm U22 wird in einem Unterprogramm U23 ein Aufbau einer tatsächlichen Route mit der Positionsmethode durchge-  
führt. Das Unterprogramm U23 entspricht hierbei im wesentli-  
35 chen dem vorstehend beschriebenen Verfahren gemäß dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel und wird daher nachfolgend nicht näher beschrieben. Nach Abarbeiten der Schleife gemäß

Schritt S21 ist eine optimale Lastverteilung gemäß der Positionsmethode und Quantitätsmethode erfolgt und das Verfahren endet in einem Schritt S24.

- 5 Die Erfindung wurde vorstehend anhand eines CCS7-Signalisierungsnetzes beschrieben. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt und kann auch auf andere Signalisierungsnetze angewendet werden, bei denen eine Veränderung von Werten in den Zeichengabestrecken-Auswahlfeldern (SLS-Feldern) der Nachrichtenzeicheneinheiten MSU nicht erlaubt ist.
- 10

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentransferteilen (MTP) und dazugehörigen Signalisierungs-Bündeln (LSx) bestehend aus den Schritten:
- 5      a) Festlegen von gewünschten Zieladressen (DPC);  
b) Festlegen von n Signalisierungs-Bündeln (LSx), die in m tatsächlichen Routen (CRy) zu den Zieladressen (DPC) verwendet werden sollen, sowie Initialisieren von n x m dazugehörigen Routenzählern ( $C(LSx, y)$ );
- 10      c) Berechnen von n Sollzählerständen ( $C_{soll}(LSx)$ ) für jedes der n Signalisierungs-Bündel (LSx);  
d) Berechnen von n x m relativen Abweichungen ( $\Delta C_{rel}(LSx, y)$ ) für jeden der n x m Routenzähler ( $C(LSx, y)$ ) von den jeweiligen n Sollzählerständen ( $C_{soll}(LSx)$ );
- 15      e) Ermitteln von m Routenzählern ( $C(LSx, y)$ ) mit den größten relativen Abweichungen ( $\Delta C_{rel}(LSx, y)$ ) für unterschiedliche Signalisierungs-Bündel (LSx); und
- 20      f) Belegen der m tatsächlichen Routen (CRy) mit m Signalisierungs-Bündeln (LSx) entsprechend den ermittelten m Routenzählern ( $C(LSx, y)$ ) sowie Anpassen von betroffenen Routenzählern ( $C(LSx, y)$ ).
- 25      2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt c) die Schritte:
- 30      c1) Berechnen von n Summen durch Addieren der Werte der m Routenzähler ( $C(LSx, y)$ ) für jedes Signalisierungs-Bündel (LSx); und  
c2) Dividieren der n Summen durch die Anzahl m der tatsächlichen Routen (CRy), aufweist.
- 35      3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt d) die Schritte:

- d1) Berechnen von  $n \times m$  absoluten Abweichungen ( $\Delta C(LSx, y)$ ) durch Subtrahieren der Werte der  $n \times m$  Routenzähler ( $C(LSx, y)$ ) von den Werten der dazugehörigen  $n$  Sollzählerstände ( $C_{soll}(LSx)$ ); und
- 5 d2) Berechnen der  $n \times m$  relativen Abweichungen ( $\Delta C_{rel}(LSx, y)$ ) durch Dividieren der berechneten absoluten Abweichungen ( $\Delta C(LSx, y)$ ) durch die Werte der dazugehörigen  $n$  Sollzählerstände ( $C_{soll}(LSx)$ ), aufweist.
- 10 4. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt f) das Anpassen der betroffenen Routenzähler ( $C(LSx, y)$ ) die Schritte:
- 15 f1) Inkrementieren des Werts des ermittelten Routenzählers ( $C(LSx, y)$ ), wenn ein erstmaliges Festlegen der Signalisierungs-Bündel ( $LSx$ ) vorliegt, und
- f2) Zusätzliches Dekrementieren des Werts des zum ermittelten Routenzählers ( $C(LSx, y)$ ) dazugehörigen Routenzählers,
- 20 wenn ein erneutes Festlegen der Signalisierungs-Bündel ( $LSx$ ) vorliegt.
5. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentrans-
- 25 fertilen (MTP) und dazugehörigen Signalisierungs-Bündeln ( $LSx$ ) bestehend aus den Schritten:
- a) Festlegen von gewünschten Zieladressen (DPC);
- b) Festlegen von Signalisierungs-Bündeln ( $LSz$ ), die in möglichen Routen (PRz) anstelle eines ausgefallenen oder neu
- 30 verfügbaren Signalisierungs-Bündels zu den Zieladressen (DPC) verwendet werden können, sowie Festlegen von dazugehörigen Summenzählern ( $C\_Sum(LSx)$ ), die eine Anzahl von Signalisierungs-Bündeln in tatsächlichen Routen (CRxy) zu allen festgelegten Zieladressen (DPC) wiedergeben;
- 35 c) Überprüfen eines jeden der festgelegten Signalisierungs-Bündel ( $LSx$ ), ob es als tatsächliche Route (CRy) zu den festgelegten Zieladressen verfügbar und/oder erlaubt ist;

- d) Auslesen der Summenzähler ( $C\_Sum(LSx)$ ) für alle festgelegten Signalisierungs-Bündel, sofern das Ergebnis in Schritt c) positiv ist;
- e) Auswählen der Signalisierungs-Bündel ( $LSx$ ) für die jeweiligen Zieladressen, deren dazugehörige Summenzähler ( $C\_Sum(LSx)$ ) den kleinsten Wert aufweisen;
- 5 f) Belegen der tatsächlichen Routen ( $CRy$ ) mit den ausgewählten Signalisierungs-Bündeln ( $LSx$ ) für die jeweiligen Zieladressen; und
- 10 g) Anpassen der Werte der betroffenen Summenzähler ( $C\_sum(LSx)$ ).

6. Verfahren nach Patentanspruch 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- 15 daß in Schritt g) das Anpassen der betroffenen Summenzähler ( $C\_Sum(LSx)$ ) ein Inkrementieren des Summenzählers mit der kleinsten Summe und ein Dekrementieren des Summenzählers für das ausgefallene oder neu verfügbare Signalisierungs-Bündel darstellt.

20

7. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentransfertteilen (MTP) und dazugehörigen Signalisierungs-Bündeln ( $LSx$ ) bestehend aus der Kombination des Verfahrens nach Patentanspruch 5 oder 6 zum Auswählen einer tatsächliche Route
- 25 und des Verfahrens nach einem der Patentansprüche 1 bis 4 zum Aufbauen einer tatsächlichen Route.

## Zusammenfassung

Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentransferteilen (MTP) und dazu gehörigen Signalisierungs-Bündeln (LSx), wobei für jedes Signalisierungs-Bündel (LSx) und jede aktive tatsächliche Route (CRy) eine Abweichung von einem Sollwert bestimmt wird. Eine Neuverteilung bzw. Umverteilung von Signalisierungs-Bündeln (LSx) zu einer vorbestimmten Zieladresse (DPC) wird anschließend unter Berücksichtigung einer ermittelten Abweichung derart eingestellt, daß sich eine optimale Lastverteilung im Signalisierungsnetz ergibt.

Figur 1

FIG 1

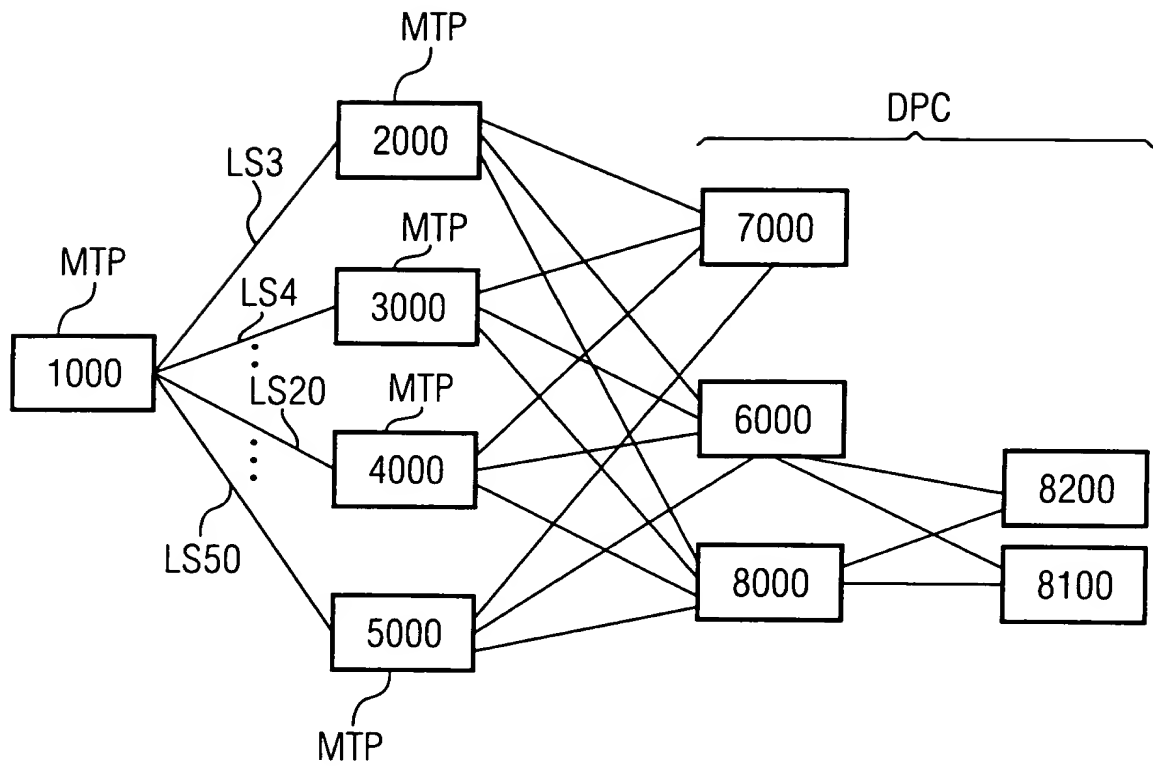


FIG 2

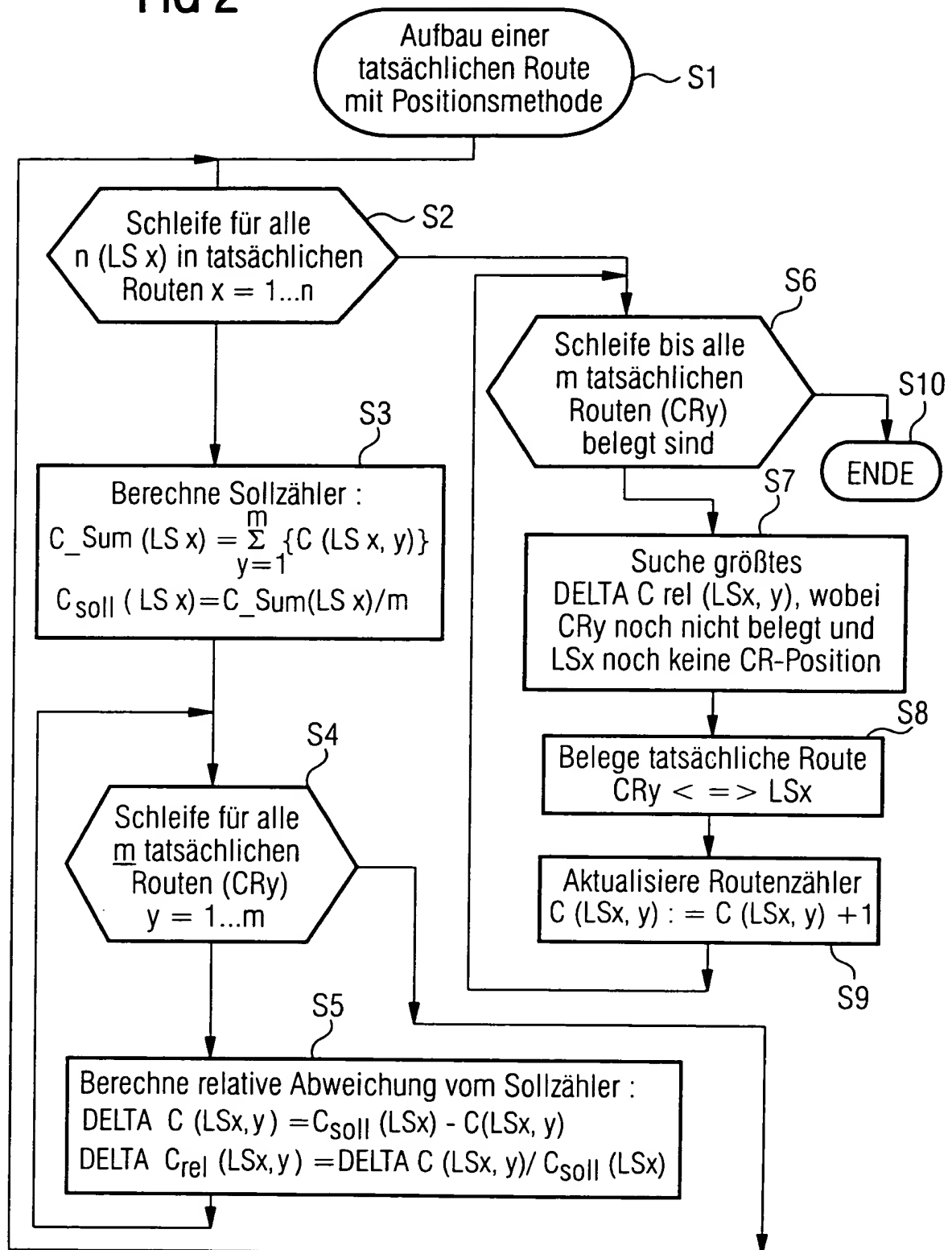




FIG 3

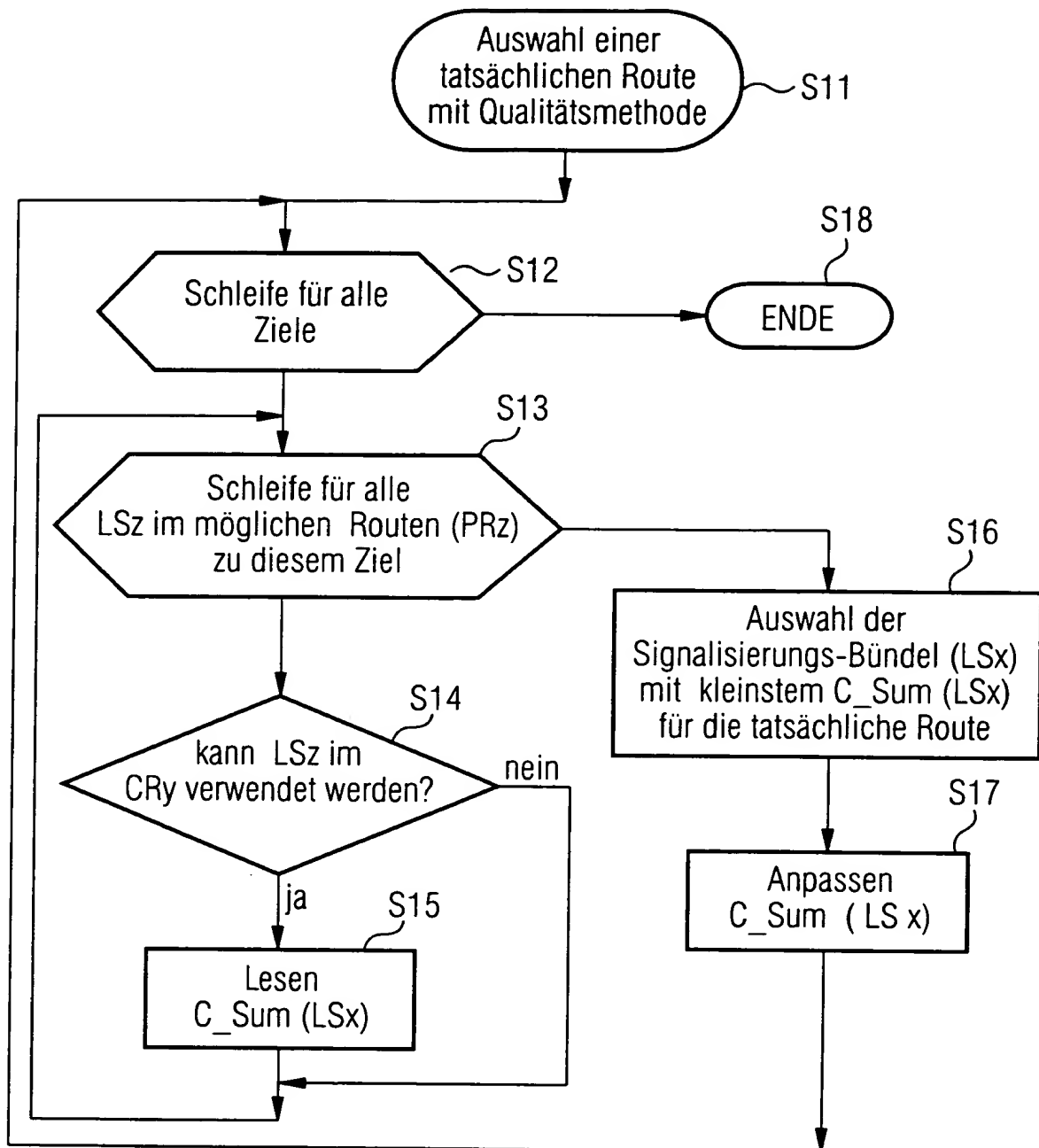
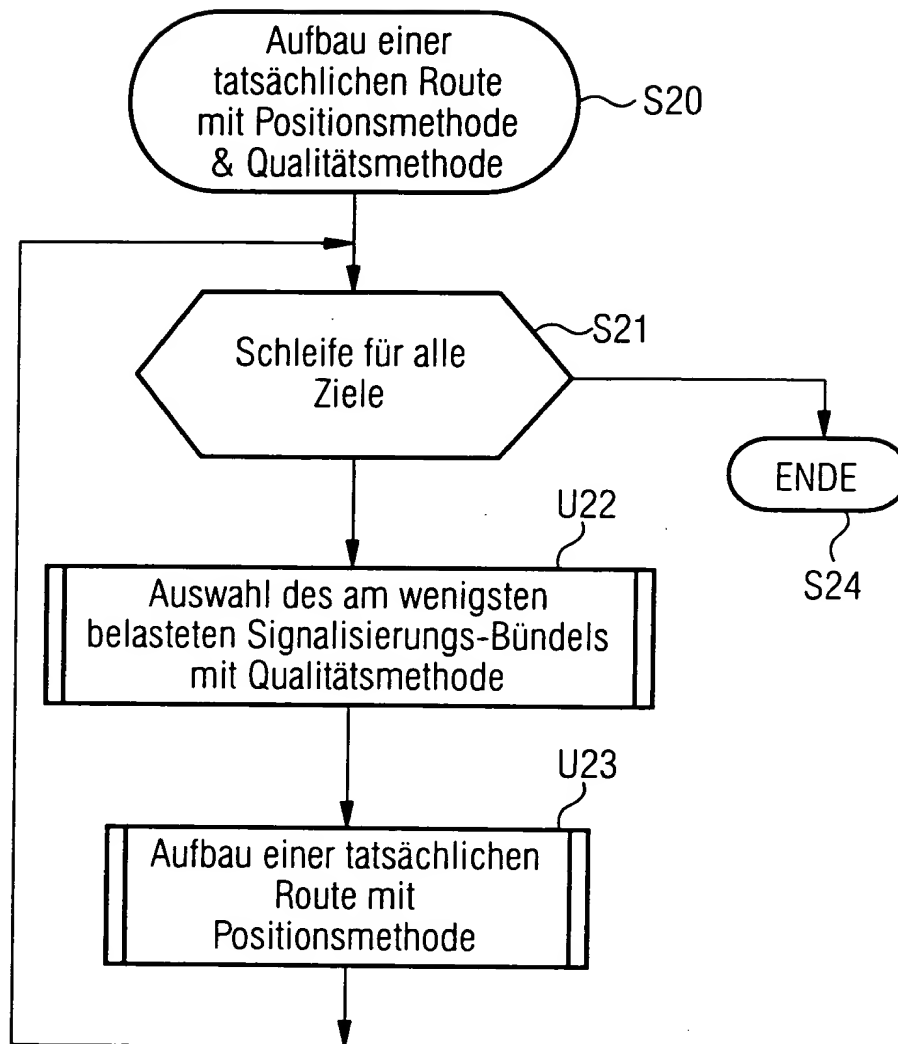
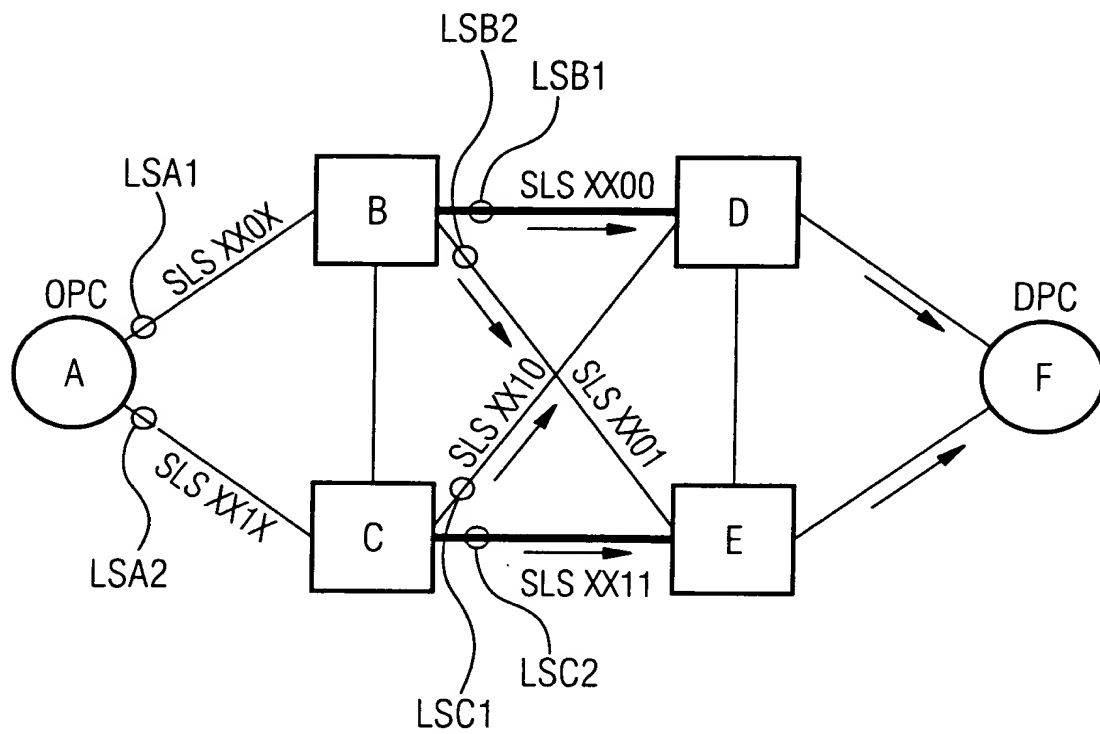


FIG 4



**FIG 5**

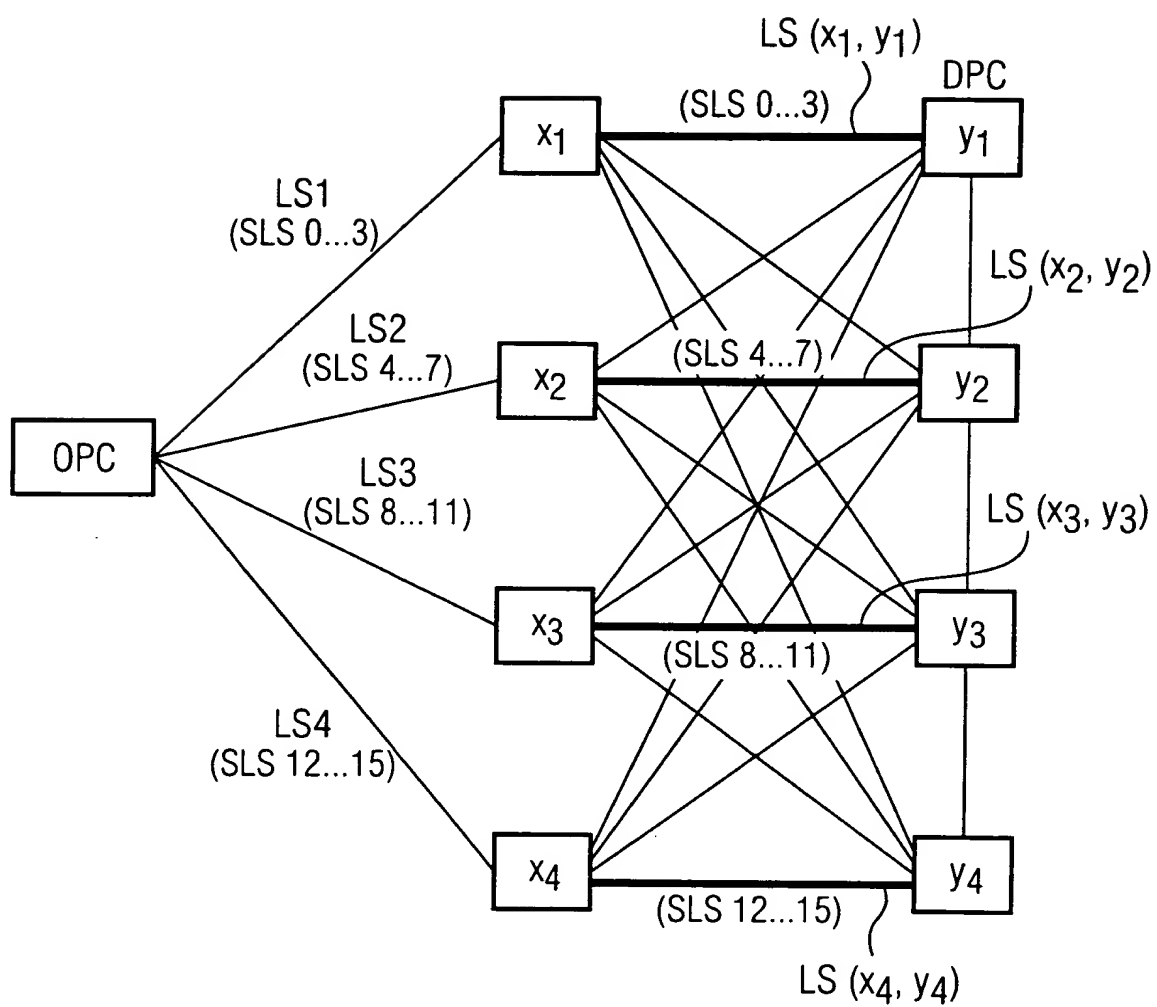
Stand der Technik



A → B → D → F	SLS = XX00
A → C → D → F	SLS = XX10
A → B → E → F	SLS = XX01
A → C → E → F	SLS = XX11

**FIG 6**

Stand der Technik



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



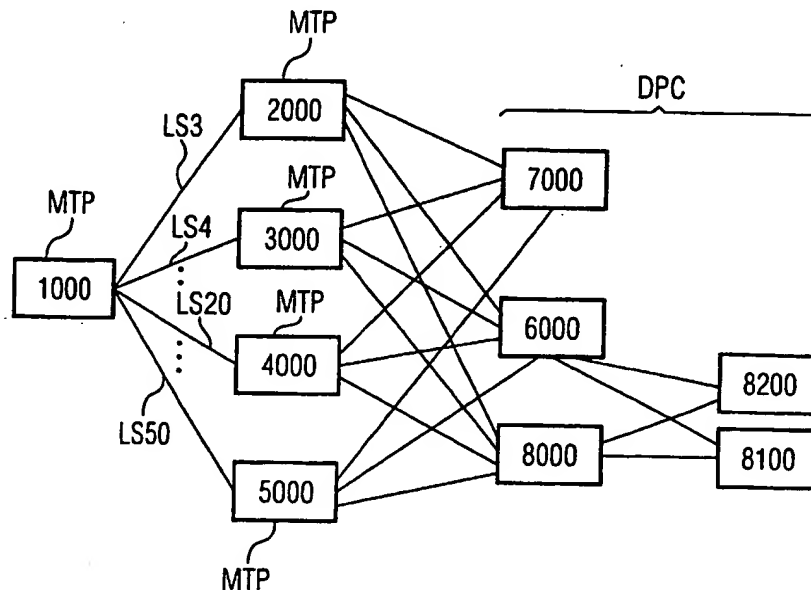
(51) Internationale Patentklassifikation 7 : <b>H04Q 3/00, 3/66</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/47002</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00)		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00279             (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2000 (01.02.00)             (30) Prioritätsdaten:            199 04 758.8      5. Februar 1999 (05.02.99)      DE             (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS            AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,            D-80333 München (DE).             (72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FUNK, Walthari [DE/DE];            Kaltenbrunnerstrasse 2, D-81477 München (DE). ANGER-            MAYR, Manfred [DE/DE]; Brudermühlstrasse 11, D-81371            München (DE).             (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-            SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München            (DE).         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           (81) Bestimmungsstaaten: CN, DE, ID, US.   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i>  <i>Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i>  <i>eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00279  (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2000 (01.02.00)  (30) Prioritätsdaten: 199 04 758.8      5. Februar 1999 (05.02.99)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FUNK, Walthari [DE/DE]; Kaltenbrunnerstrasse 2, D-81477 München (DE). ANGER- MAYR, Manfred [DE/DE]; Brudermühlstrasse 11, D-81371 München (DE).  (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CN, DE, ID, US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00279  (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2000 (01.02.00)  (30) Prioritätsdaten: 199 04 758.8      5. Februar 1999 (05.02.99)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FUNK, Walthari [DE/DE]; Kaltenbrunnerstrasse 2, D-81477 München (DE). ANGER- MAYR, Manfred [DE/DE]; Brudermühlstrasse 11, D-81371 München (DE).  (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CN, DE, ID, US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i>			

(54) Title: METHOD FOR IMPROVING A LOAD DISTRIBUTION IN A SIGNALLING NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG EINER LASTVERTEILUNG IN EINEM SIGNALISIERUNGSNETZ

(57) Abstract

The invention relates to a method for improving a load distribution in a signalling network with a plurality of message transfer parts (MTP) and corresponding signalling bundles (LSx). A deviation from a desired value is determined for each signalling bundle (LSx) and each active actual route (CRy). A redistribution of signalling bundles (LSx) to a predetermined target address (DPC) is then organised taking into account the determined deviation, in such a way as to produce an optimal load distribution in the signalling network.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentransferteilen (MTP) und dazu gehörigen Signalisierungs-Bündeln (LSx), wobei für jedes Signalisierungs-Bündel (LSx) und jede aktive tatsächliche Route (CRy) eine Abweichung von einem Sollwert bestimmt wird. Eine Neuverteilung bzw. Umverteilung von Signalisierungs-Bündeln (LSx) zu einer vorbestimmten Zieladresse (DPC) wird anschließend unter Berücksichtigung einer ermittelten Abweichung derart eingestellt, daß sich eine optimale Lastverteilung im Signalisierungsnetz ergibt.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz und insbesondere auf ein sogenanntes load sharing Verfahren, mit dem eine gleichmäßige Verteilung von Signalisierungsnachrichten in einem Signalisierungsnetz erzielt wird.

10

Kommunikationsnetze bzw. -netzwerke verbinden für den Nachrichtenaustausch (z. B. Sprache, Daten, Text oder Bilder) in der Regel zwei Teilnehmerendeinrichtungen über mehrere Leitungsabschnitte und Vermittlungseinrichtungen miteinander. Bei der Verbindungssteuerung und bei der Anwendung von Dienstmerkmalen sind dabei zwischen den Vermittlungsstellen Steuerinformationen zu übertragen. Insbesondere digitale, rechnergesteuerte Kommunikationsnetzwerke bieten gegenüber analogen Kommunikationsnetzwerken einen wesentlich höheren Leistungsumfang, weshalb in digitalen, rechnergesteuerten Kommunikationsnetzwerken ein neues, leistungsfähiges Zeicheneingabesystem eingeführt wurde.

15

20

Der CCITT (nunmehr ITU, International Telecommunication Union) hat daher das zentrale Zeichengabesystem Nr. 7 (CCS7) spezifiziert, welches für den Einsatz in digitalen Netzen bzw. Netzwerken optimiert ist.

30

Im Gegensatz zu der bisher üblichen kanalgebundenen Zeichengabe werden beim CCS7 die Zeichengabenachrichten über separate Zeichengabestrecken bzw. Signalisierungs-Leitungen (links) geführt. Eine Vielzahl von Signalisierungs-Leitungen (links) bilden hierbei ein Signalisierungs-Bündel (link set, LS), wobei ein Signalisierungs-Bündel (link set) maximal 16 Signalisierungs-Leitungen (links) aufweist. Eine Zeichengabestrecke, d. h. Signalisierungs-Link oder Signalisierungs-Bündel kann

35

hierbei die Zeichengabenachrichten für viele Nutzkanäle (trunks) transportieren.

Die Zeichengabestrecken bzw. Signalisierungs-Bündel (link sets, LS) des CCS7 verbinden in einem Kommunikationsnetzwerk Nachrichtentransferteile (message transfer parts, MTP) miteinander. Die Nachrichtentransferteile und die Signalisierungs-Bündel bilden so ein eigenständiges Zeichengabenetz bzw. Signalisierungsnetz, das dem Nutzkanalnetz bzw. dem Nutzkanalnetzwerk überlagert ist. Die Zeichengabeendpunkte sind die Quellen und Senken des Zeichengabeverkehrs und werden in einem Kommunikationsnetzwerk in erster Linie durch die Vermittlungsstellen realisiert. Hierbei vermitteln die Nachrichtentransferteile (MTP) empfangene Zeichengabenachrichten anhand einer Zieladresse (destination point code, DPC) zu einem anderen Nachrichtentransferteil (message transfer point, MTP) oder zu einem Zeichengabeendpunkt weiter. In einem Nachrichtentransferteil (MTP) findet keine vermittlungstechnische Bearbeitung der Zeichengabenachrichten statt. Ein Nachrichtentransferteil kann bei einem Zeichengabeendpunkt (z. B. einer Vermittlungsstelle) integriert sein oder einen eigenen Knoten im Signalisierungsnetz bilden. Je nach Größe des Signalisierungsnetzes sind eine oder mehrere Ebenen von Nachrichtentransferteilen möglich.

Alle Zeichengabepunkte in einem vorgegebenen Signalisierungsnetz sind im Rahmen eines durch die ITU (International Telecommunication Union) festgelegten Numerierungsplanes durch beispielsweise einen 14-Punkt Code (point code, PC) gekennzeichnet und können so in einer Nachrichtenzeicheneinheit (message signal unit, MSU) gezielt adressiert werden.

In den im Signalisierungsnetz übertragenen Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) werden neben beispielsweise einer Zieladresse (destination point code, DPC), einer Ursprungsadresse (origin point code, OPC) auch eine Sprechkreisadresse (circuit identification code, CIC) abgelegt. Diese Sprech-



kreisadresse CIC besitzt gemäß ITU-Standard 12 Bit, wobei die niederwertigsten Bits als Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (signaling link selection field, SLS) bezeichnet werden. Gemäß ITU werden den verschiedenen Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) vorbestimmte Signalisierungswege über das Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (SLS-Werte) zugewiesen.

Die Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines herkömmlichen Signalisierungsnetzes. Die Bezugszeichen A, B, C, D, E, F zeigen Nachrichtentransferteile (MTP) von jeweiligen Vermittlungsstellen, die über Signalisierungs-Bündel LS (link sets) miteinander verbunden sind. Gemäß Figur 5 bezeichnet der Nachrichtentransferteil A eine Ursprungsadresse (origination point code, OPC) und der Nachrichtentransferteil (MTP) F eine Zieladresse (destination point code, DPC). Beim herkömmlichen Signalisierungsnetz gemäß Figur 5 können Nachrichtenzeicheneinheiten über verschiedene Signalisierungs-Bündel LS zum Zielpunkt F gesendet werden (routing). Zur Erzeugung einer gleichmäßigen Last im Signalisierungsnetz werden hier gemäß Figur 5 alle Nachrichtenzeicheneinheiten mit einem Zeichengabestrecken-Auswahlfeld SLS=XX00 über die Route A → B → D → F geleitet. Die Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) mit den SLS-Werten XX10 werden über eine Route A → C → D → F geleitet. In gleicher Weise werden die Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) mit einem SLS-Wert von XX01 bzw. SLS-Wert XX11 über die Routen A → B → E → F bzw. A → C → E → F geleitet. Dieses Beispiel bezieht sich auf den Normalzustand eines CCS7 Netzes, ohne Einbeziehung eventuell ausgefallener Netz-elemente (Referenz ITU Q.705, Annex A). Da jedoch gemäß ITU die SLS-Werte innerhalb einer Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) nicht verändert werden dürfen und das Netz aus einer Vielzahl von Nachrichtentransferteilen (MTP) besteht, die gleiche Lastverteilungsregeln für die SLS-Werte verwenden, ergibt sich oftmals ein Zustand, bei dem Signalisierungsleitungen (links) bzw. Signalisierungs-Bündel (link sets, LS) leer oder schwach belegt sind. Dadurch wird eine ungleichmäßige Lastverteilung erzeugt.

Eine weitere Verschärfung dieses Problems ergibt sich, wenn anstelle der zwei Signalisierungs-Bündel LSA1 und LSA2 gemäß Figur 5 plötzlich vier Signalisierungs-Bündel an einem Nachrichtentransferteil (MTP) angeschlossen und gleichzeitig zum Transport der MSUs im Lastteilungsverfahren verwendet.

Die Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren herkömmlichen Signalisierungsnetzes, bei dem an einem Nachrichtentransferteil (MTP) vier Signalisierungs-Bündel (link sets) LS1, LS2, LS3 und LS4 angeschaltet sind. Bei vier Signalisierungs-Bündeln (link sets) müssen demnach zwei Bits des Zeichengabestrecken-Auswahlfelds (SLS) in der Sprechkreisadresse (CIC) der Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) verwendet werden, um ein Bündel der vier zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Bündel auszuwählen. Dadurch kommen bei einer Lastverteilung (load sharing) über vier Signalisierungs-Bündel LS nur noch vier SLS-Werte beim Nachbar-Nachrichtentransferteil (MTP) an, was wiederum Probleme bei der weiteren Lastverteilung innerhalb eines Signalisierungs-Bündels für die jeweiligen Signalisierungsleitungen bedeutet.

Gemäß Figur 6 bezeichnet das Bezugszeichen OPC einen Nachrichtentransferteil, von dem aus Nachrichtenzeicheneinheiten über Signalisierungs-Bündel LS1, LS2, LS3 und LS4 übertragen werden sollen. Die Bezugszeichen X1, X2, X3 und X4 bezeichnen weitere Nachrichtentransferteile (MTP), die beispielsweise in Vermittlungsstellen integriert sind und einen Teil des Signalisierungsnetzes darstellen. Die Nachrichtentransferteile X1 - X4 besitzen in gleicher Weise wie der Nachrichtentransferteil OPC vier Signalisierungs-Bündel (link sets), mit denen eine jeweilige Verbindung zu den Zieladressen (DPC) bzw. Nachrichtentransferteilen Y1, Y2, Y3 und Y4 besteht. Üblicherweise besitzen die Nachrichtentransferteile OPC sowie X1 - X4 die gleichen Lastverteilungsregeln, wonach Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) mit den SLS-Werten 0 - 3 zu einem Signalisierungs-Bündel LS1, MSUs mit SLS-Werten 4 - 7 zu ei-

nem Signalisierungs-Bündel LS2, MSUs mit SLS-Werten 8 - 11 zu einem Signalisierungs-Bündel LS3 und MSUs mit SLS-Werten von 12 - 15 zu einem Signalisierungs-Bündel LS4 weitergeleitet werden. Diese Anwendung von gleichen Lastverteilungsregeln führt jedoch bereits in den Nachrichtentransferteilen X1 - X4 und ihren zugehörigen Signalisierungs-Bündeln zu einer ungleichmäßigen Lastverteilung im Signalisierungsnetz. Genauer gesagt ergibt sich im Signalisierungsnetz gemäß Figur 6 eine starke Belastung für jeweils nur eines von insgesamt vier Signalisierungs-Bündeln, hier beispielsweise die Bündel LS(x1,y1), LS(x2,y2), LS(x3,y3) und LS(x4,y4), während die übrigen Signalisierungs-Bündel wenig belastet sind.

Mit zunehmender Anzahl der am Lastteilungsverfahren beteiligten Signalisierungs-Bündel an den jeweiligen Nachrichtentransferteilen ergibt sich eine weitere Verschlechterung der Lastverteilung im Signalisierungsnetz. Da jedoch die Signalisierungsleitungen bzw. Signalisierungs-Bündel im Signalisierungsnetz außerordentlich teure Datenleitungen darstellen, ist eine derartige ungleichmäßige Lastverteilung äußerst unwirtschaftlich.

Zur Beseitigung derartiger Fälle von Schieflast im Signalisierungsnetz existierten bisher rein manuelle Abhilfemaßnahmen, wobei über einen Operatoreingriff (man machine language-Kommando) eine Korrektur der unzureichenden Lastverteilung im Signalisierungsnetz herbeigeführt wird.

Ein weiterer Nachteil besteht bei herkömmlichen Verfahren zur Lastverteilung bei einem Totalausfall eines Signalisierungs-Bündels. Hierbei wird üblicherweise unabhängig von einer tatsächlichen Lastverteilung komplett auf ein verfügbares Signalisierungs-Bündel umgeschaltet, wodurch sich wiederum unerwünschte Verschiebungen in der Lastverteilung des Signalisierungsnetzes ergeben könnten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz zu schaffen, das kostengünstig in jedem Nachrichtentransferteil gleichermaßen eingesetzt werden kann.

5

Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gleichmäßige Verteilung einer Last im Signalisierungsnetz bei Ausfall eines Signalisierungs-Bündels durchzuführen.

- 10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Maßnahmen der Patentansprüche 1 und 5 gelöst.

Vorzugsweise werden jedem Signalisierungs-Bündel eine vorbestimmte Anzahl von Routenzählern zugewiesen, die der Anzahl  
15 der tatsächlichen Routen entspricht, wobei eine Abweichung der einzelnen Zähler möglichst gering gehalten wird. Dadurch erhält man für alle tatsächlichen Routen eine ausgeglichene Lastverteilung der Nachrichtenzeicheneinheiten auf die jeweiligen Signalisierungs-Bündel.

20

Andererseits kann für jedes Signalisierungs-Bündel genau ein Summenzähler vorgesehen werden, der eine Anzahl von verwendeten Signalisierungs-Bündeln in tatsächlichen Routen wiedergibt und mit anderen Summenzählern verglichen wird. Auf diese  
25 Weise läßt sich die Lastverteilung in den jeweils verwendeten Signalisierungs-Bündeln zueinander ausgleichen.

Vorzugsweise werden die vorstehend beschriebenen Verfahren miteinander kombiniert, wodurch sich eine besonders ausgeglichene Lastverteilung im Signalisierungsnetz ergibt.  
30

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

- 35 Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Signalisierungsnetzes;

5

Figur 2 ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

10 Figur 3 ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

15 Figur 4 ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

Figur 5 eine schematische Darstellung eines herkömmlichen Signalisierungsnetzes; und

20

Figur 6 eine schematische Darstellung eines weiteren herkömmlichen Signalisierungsnetzes.

25 Die Grundidee der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Nachrichtentransferteile (MTP)-Lastverteilung über Signalisierungs-Bündel (link sets) nicht nur wie im ITU-Standard auf der Grundlage des vorstehend beschriebenen Zeichengabestrecken-Auswahlfeldes (SLS-Feldes) in einer Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) zu machen, sondern für alle Zieladressen (DPC)  
30 in einer Datenbasis die Lastverteilung abgestimmt zu ermitteln.

Die Lastverteilung über Signalisierungs-Bündel (link sets) wird von einem Nachrichtentransferteil-Netzwerkmanager (MTP  
35 network management) vorab ermittelt und einem Nachrichtentransferteil-Routing (MTP routing) zur Verfügung gestellt. Diese Berechnungen werden nicht nur selektiv pro Zieladresse

(destination point code, DPC) durchgeführt, sondern für alle Zieladressen automatisch aufeinander abgestimmt. Man erreicht dadurch, daß nachfolgende Lastverteilungs-Regeln, wie z. B. Lastverteilung innerhalb eines Signalisierungs-Bündels in der eigenen Vermittlungsstelle und Lastverteilung in den Nachbar-Vermittlungsstellen, ideale Voraussetzungen haben, da wieder alle 16 SLS-Werte zur Verfügung stehen. Darüber hinaus entsteht bei einer Lastverteilung über vier Signalisierungs-Bündel (link sets) der weitere Vorteil, daß die Ersatzschaltungen besser aufgeteilt werden.

Prinzipiell funktioniert ein Lastteilungs-Verfahren gut bzw. bestens, wenn immer alle 16 SLS-Werte am Eingang des Verfahrens zur Verfügung stehen. Damit kann dann am Ausgang des Verfahrens wieder eine gute Lastverteilung entstehen. Um dies zu erreichen, sollte eine Abstimmung innerhalb des gesamten Netzes erfolgen, in der Art, daß möglichst alle Nachrichtentransferteile dafür sorgen, daß möglichst immer alle 16 SLS-Werte über ein Signalisierungs-Bündel gesendet werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines ersten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

#### Erstes Ausführungsbeispiel

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Signalisierungsnetzes, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung angewendet werden kann. Das Bezugszeichen 1000 bezeichnet eine Vermittlungsstelle, deren Nachrichtentransferteil (MTP) die Zieladresse 1000 aufweist. In gleicher Weise bezeichnen die Bezugszeichen 2000 bis 8200 jeweilige Vermittlungsstellen mit dazugehörigen Nachrichtentransferteilen und entsprechenden Zieladressen 2000 bis 8200. In den nachfolgenden Ausführungsbeispielen werden jedoch nur die Nachrichtentransferteile mit den Zieladressen (DPC) 6000, 7000, 8000, 8100 und 8200 berücksichtigt, während die Nachrichtentransferteile 2000 bis 5000 lediglich der Weitergabe

der zu übertragenden Nachrichtenzeicheneinheiten MSU dienen. Der Nachrichtentransferteil 1000 besitzt eine Vielzahl von Signalisierungs-Bündeln LSx, von denen nachfolgend insbesondere die Signalisierungs-Bündel LS3, LS4, LS20 und LS50 betrachtet werden. Der Nachrichtentransferteil 1000 besitzt beispielsweise schon aktivierte Routen zu weiteren Zieladressen im Signalisierungsnetz und besitzt die in Tabelle 1 dargestellten Werte für die jeweiligen Routenzähler  $C(LSx, y)$ , die den jeweiligen Signalisierungs-Bündeln LS3, LS4, LS20 und LS50 zugeordnet sind.

Tabelle 1

Routenzähler Signalisierungs- Bündel LSx	$y = 1$ $C(LSx, 1)$	$y = 2$ $C(LSx, 2)$	$y = 3$ $C(LSx, 3)$	$y = 4$ $C(LSx, 4)$	$C\_Sum/m$ (Anzahl m CRs = 4) $Csoll(LSx)$
.....					
.....					
link set 3	5	6	4	5	5
link set 4	6	4	6	5	5.25
.....					
link set 20	12	13	14	11	12.5
.....					
link set 50	1	4	3	2	2.5
.....					
.....					

15

In Tabelle 1 bezeichnen die Werte zu den jeweiligen Signalisierungs-Bündeln link set 3, link set 4, link set 20 und link set 50 die jeweiligen Zählerstände für die tatsächliche Route (current route), wobei in Tabelle 1 von vier tatsächlichen Routen (current route, CR) ausgegangen wird. Die letzte Spalte bezeichnet einen Soll-Zählerstand für die jeweiligen Signalisierungs-Bündel LSx. Der Soll-Zählerstand  $Csoll(LSx)$  ergibt sich aus der Division der Summenwerte für die Routen-

20

10

zähler eines jeweiligen Signalisierungs-Bündels LSx mit der Anzahl m von tatsächlichen Routen bzw. Routenzählern CRy. Im Beispiel gemäß Tabelle 1 ist die Anzahl m für die Routenzähler CRy gleich 4, wobei ebenso die Anzahl n für die verwendeten Signalisierungs-Bündel LSx den Wert 4 beträgt.

Nachfolgend soll eine tatsächliche Route (current route) vom Nachrichtentransferteil 1000 zur Zieladresse (DPC) 7000 aufgebaut werden. Da die Zieladresse (DPC) 7000 noch nicht erreichbar ist, sind in den aktiven tatsächlichen Routen (active current routes) keine Signalisierungs-Bündel LSx (link sets) eingetragen.

Tabelle 2

15

CR1	CR2	CR3	CR4
LS ?	LS ?	LS ?	LS ?

Nunmehr sollen die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Bündel LS3, LS4, LS20 und LS50 zu tatsächlichen Routen (current routes) für die Zieladresse (DPC) 7000 werden. Um eine möglichst gleichmäßige Lastverteilung über die tatsächlichen Routen (CR1, CR2, CR3 und CR4) zu erhalten, wird zunächst eine absolute Abweichung DELTA C (LSx,y) bestimmt. Hierfür wird zunächst gemäß Gleichung (1) ein Soll-Zählerstand C<sub>soll</sub>(LSx) für jedes zu verwendende Signalisierungs-Bündel LSx ermittelt.

$$C_{soll}(LSx) = \sum C(LSx,y)/m, \quad (1)$$

wobei C(LSx,y) den jeweiligen Wert eines Routenzählers für ein bestimmtes Signalisierungs-Bündel LSx und eine bestimmte tatsächliche Route CRy darstellt, und m die Anzahl der tatsächlichen Routen CRy angibt.

Gemäß Gleichung (2) ergibt sich die absolute Abweichung DELTA C(LSx,y) zu



$$\text{DELTA } C(\text{LSx}, y) = C_{\text{sol1}}(\text{LSx}) - C(\text{LSx}, y) \quad (2)$$

5 Zur Erzeugung einer optimalen Lastverteilung für die erste tatsächliche Route CR1 muß darüber hinaus eine relative Abweichung der einzelnen Zählerstände ermittelt werden. Gemäß Gleichung (3) ergibt sich diese relative Abweichung Delta Crel zu

$$10 \quad \text{Delta Crel } (\text{LSx}, y) = \text{DELTA } C(\text{LSx}, y) / C_{\text{sol1}} \quad (3)$$

Die Ergebnismatrix für die berechneten Werte der absoluten Abweichung DELTA C(LSx,y) und der relativen Abweichung Delta Crel(LSx,y) sind in Tabelle 3 dargestellt.

15

Tabelle 3

DELTA C(LS3,1) = 0	Delta Crel (LS3,1) = 0
DELTA C(LS3,2) = -1	Delta Crel (LS3,2) = -0.20
DELTA C(LS3,3) = +1	Delta Crel (LS3,3) = +0.20
DELTA C(LS3,4) = 0	Delta Crel (LS3,4) = 0
DELTA C(LS4,1) = -0.75	Delta Crel (LS4,1) = -0.14
DELTA C(LS4,2) = +1.25	Delta Crel (LS4,2) = +0.24
DELTA C(LS4,3) = -0.75	Delta Crel (LS4,3) = -0.14
DELTA C(LS4,4) = +0.25	Delta Crel (LS4,4) = +0.05
DELTA C(LS20,1) = +0.5	Delta Crel (LS20,1) = +0.04
DELTA C(LS20,2) = -0.5	Delta Crel (LS20,2) = -0.04
DELTA C(LS20,3) = -1.5	Delta Crel (LS20,3) = -0.12
DELTA C(LS20,4) = +1.5	Delta Crel (LS20,4) = +0.12
DELTA C(LS50,1) = +1.5	Delta Crel (LS50,1) = +0.60
DELTA C(LS50,2) = -1.5	Delta Crel (LS50,2) = -0.60
DELTA C(LS50,3) = -0.5	Delta Crel (LS50,3) = -0.20
DELTA C(LS50,4) = +0.5	Delta Crel (LS50,4) = +0.20

Hierbei bedeutet der Wert 0 in Tabelle 3 einen idealen Wert, d. h. es existiert keine Abweichung vom Sollwert. Ein positiver Wert für die absolute und/oder relative Abweichung bedeutet eine Abweichung "nach oben" (Sollwert größer als Istwert), d. h. es sollte noch Last hinzugefügt werden, während ein negativer Wert eine Abweichung "nach unten" (Sollwert kleiner als Istwert) bedeutet, d. h. es soll Last reduziert werden.

10 Da im ersten Ausführungsbeispiel lediglich eine Last hinzugefügt werden kann (Zieladresse 7000 soll zusätzlich erreichbar sein), werden immer die Werte mit der größten positiven Abweichung je Signalisierungs-Bündel LSx ausgewählt.

15 Da der Wert  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 1) = +0,60$  die höchste positive Abweichung darstellt, wird in die tatsächliche Route CR1 das Signalisierungs-Bündel LS50 (link set 50) eingetragen. Es bleiben somit nur noch die tatsächlichen Routen CR2, CR3 und CR4 zu besetzen, wobei das Signalisierungs-Bündel LS50 nur  
20 einmal als tatsächliche Route CR verwendet werden darf und bei der weiteren Vergabe nicht mehr berücksichtigt wird.

Demzufolge ergibt sich die Auswahlmatrix gemäß Tabelle 4, für die Suche nach dem Signalisierungs-Bündel LSx für die nächste  
25 tatsächliche Route CRy.

#### Tabelle 4

$\Delta \text{Crel}(\text{LS3}, 1) = \text{CR1}$  ist schon besetzt

30  $\Delta \text{Crel}(\text{LS3}, 2) = -0.20$

$\Delta \text{Crel}(\text{LS3}, 3) = +0.20$

$\Delta \text{Crel}(\text{LS3}, 4) = 0$

$\Delta \text{Crel}(\text{LS4}, 1) = \text{CR1}$  ist schon besetzt

35  $\Delta \text{Crel}(\text{LS4}, 2) = +0.24$

$\Delta \text{Crel}(\text{LS4}, 3) = -0.14$

$\Delta \text{Crel}(\text{LS4}, 4) = +0.05$

13

Delta Crel(LS20,1) = CR1 ist schon besetzt

Delta Crel(LS20,2)/12.5 = -0.04

Delta Crel(LS20,3)/12.5 = -0.12

Delta Crel(LS20,4)/12.5 = +0.12

5

Gemäß Tabelle 4 besitzt der Wert Delta Crel(LS4,2) = +0,24 die höchste positive Abweichung, weshalb das Signalisierungs-Bündel LS4 für die tatsächliche Route CR2 eingetragen wird.

10 Folglich bleiben nur noch die tatsächlichen Routen CR3 und CR4 zu besetzen, wobei das Signalisierungs-Bündel LS4 nicht mehr verwendet werden darf.

Die noch verbleibende Auswahlmatrix für die Suche eines Signalisierungs-Bündels LSx für die nächste tatsächliche Route

15 CRY ergibt sich somit aus Tabelle 5.

Tabelle 5

Delta Crel(LS3,1) = CR1 ist schon besetzt

20 Delta Crel(LS3,2) = CR2 ist schon besetzt

Delta Crel(LS3,3) = +0.20

Delta Crel(LS3,4) = 0

Delta Crel(LS20,1) = CR1 ist schon besetzt

25 Delta Crel(LS20,2) = CR2 ist schon besetzt

Delta Crel(LS20,3) = -0.12

Delta Crel(LS20,4) = +0.12

30 Gemäß Tabelle 5 ist der Wert Delta Crel(LS3,3) = +0,20 die höchste positive Abweichung, weshalb in der tatsächlichen Route CR3 das Signalisierungs-Bündel LS3 eingetragen wird und für die verbleibende tatsächliche Route CR4 nur noch das verbleibende Signalisierungs-Bündel LS20 zur Verfügung steht und demzufolge eingetragen wird.

35

Die aktiven tatsächlichen Routen zur Zieladresse (DPC) 7000 besitzen folglich die Verteilung gemäß Tabelle 6.

Tabelle 6

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 50	link set 4	link set 3	link set 20

- 5 Die Routenzähler  $C(LS_x, y)$  für die betroffenen Signalisierungs-Bündel und tatsächlichen Routen, d.h. für  $C(LS50,1)$ ,  $C(LS4,2)$ ,  $C(LS3,3)$  und  $C(LS20,4)$ , haben sich nunmehr um 1 erhöht, während die restlichen Routenzähler unverändert bleiben. Gemäß Tabelle 7 ergibt sich dadurch eine verbesserte
- 10 Lastverteilung, da die Streuung der absoluten und relativen Abweichungen verbessert ist.

Tabelle 7

Delta Crel (LS3,1) = 0 → +0.05	
Delta Crel (LS3,2) = -0.20 → -0.14	
Delta Crel (LS3,3) = +0.20 → +0.05	<b>Streuung</b>
Delta Crel (LS3,4) = 0 → +0.05	-0.20/+0.20 → -0.14/+0.05
Delta Crel (LS4,1) = -0.14 → -0.09	
Delta Crel (LS4,2) = +0.24 → +0.09	
Delta Crel (LS4,3) = -0.14 → -0.09	<b>Streuung</b>
Delta Crel (LS4,4) = +0.05 → +0.09	-0.14/+0.24 → -0.09/+0.09
Delta Crel (LS20,1) = +0.04 → +0.06	
Delta Crel (LS20,2) = -0.04 → -0.02	
Delta Crel (LS20,3) = -0.12 → -0.10	<b>Streuung</b>
Delta Crel (LS20,4) = +0.12 → +0.06	-0.12/+0.12 → -0.10/+0.06
Delta Crel (LS50,1) = +0.60 → +0.27	
Delta Crel (LS50,2) = -0.60 → -0.46	
Delta Crel (LS50,3) = -0.20 → -0.09	<b>Streuung</b>
Delta Crel (LS50,4) = +0.20 → +0.27	-0.60/+0.60 → -0.46/+0.27

Die Figur 2 zeigt ein Flußdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

5 Gemäß Figur 2 wird in einem Schritt S1 eine Initialisierung aller verwendeten Routenzähler und sonstigen Zählerstände durchgeführt, um einen Aufbau einer tatsächlichen Route CRy mittels einer sogenannten Positionsmethode durchzuführen. In einem Schritt S2 wird eine Schleife für alle n von Signali-  
10 sierungs-Bündeln LSx in tatsächlichen Routen CRy geschaltet, wobei das Verfahren erst dann zu einem Schritt S6 schreitet, wenn alle n Signalisierungs-Bündel LSx abgearbeitet sind. In einem Schritt S3 wird ein Soll-Zählerstand berechnet, wobei zunächst ein Summenzähler C\_Sum(LSx) für jedes Signalisie-  
15 rungs-Bündel LSx ermittelt wird. Der Wert des Summenzählers C\_Sum(LSx) ergibt sich hierbei aus der Summe aller Werte der Routenzähler C(LSx,y) für ein bestimmtes Signalisierungs-Bündel LSx. Auf der Grundlage dieses Wertes wird der Soll-Zählerstand C\_soll(LSx) mittels Division des Wert des Summen-  
20 zählers C\_Sum(LSx) durch eine Anzahl m für die tatsächlichen Routen CR bestimmt.

In einem Schritt S4 wird eine Schleife für alle m tatsächli-  
25 chen Routen CRy durchgeführt, wobei das Verfahren erst dann zum Schritt S2 springt, wenn alle m tatsächlichen Routen CRy abgearbeitet wurden.

In einem Schritt S5 werden für jede tatsächliche Route CRy die relativen Abweichungen Delta Crel(LSx,y) vom Soll-  
30 Zählerstand berechnet. Zunächst wird hierbei eine absolute Abweichung DELTA C(LSx,y) für jede tatsächliche Route CRy bestimmt, die sich aus der Differenz des Soll-Zählerstandes C\_soll(LSx) und dem Wert des Routenzählers C(LSx,y) ergibt. Anschließend wird durch eine Division der absoluten Abwei-  
35 chung durch den Soll-Zählerstand die relative Abweichung Delta Crel(LSx,y) berechnet.

Wurden die Schleifen in den Schritten S2 und S4 vollständig ausgeführt, ergibt sich eine Matrix von  $n \times m$  relativen Abweichungswerten, die nachfolgend betrachtet werden. In einem Schritt S6 wird eine Schleife so lange durchgeführt, bis alle  
 5 m tatsächlichen Routen CRy belegt sind. Erst in einem Schritt S7 wird nunmehr aus der Matrix von  $n \times m$  relativer Abweichungswerte  $\Delta C_{rel}(LSx,y)$  die größte relative Abweichung ermittelt, wobei eine tatsächliche Route CRy noch nicht belegt sein darf und ein Signalisierungs-Bündel LSx noch nicht  
 10 vergeben wurde, bzw. keine Position in einer tatsächlichen Route CRy aufweist. In einem Schritt S8 wird nunmehr das so gefundene Signalisierungs-Bündel LSx einer entsprechenden tatsächlichen Route CRy zugeordnet. Schließlich wird in einem Schritt S9 der entsprechende Routenzähler  $C(LSx,y)$  aktualisiert bzw. um 1 erhöht. Das Programm endet mit einem Schritt  
 15 S10, wenn alle m tatsächlichen Routen CRy auf diese Weise belegt worden sind.

#### Zweites Ausführungsbeispiel

20

Nachfolgend wird ein zweites Ausführungsbeispiel zum Aufbau der tatsächlichen Routen CRy mit der Positionsmethode im Normalbetrieb beschrieben. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel sollen nicht vier leere Positionen für tatsächliche  
 25 Routen CRy neu besetzt werden, sondern eine Umverteilung durch ein neu hinzugekommenes Signalisierungs-Bündel durchgeführt werden. Wiederum soll die Lastverteilung im Signalisierungsnetz optimal erfolgen.

30 Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel besitzt die Zieladresse (DPC) 6000 die aktiven tatsächlichen Routen CRy gemäß Tabelle 8.

Tabelle 8

35

CR1	CR2	CR3	CR4
Link set 3	link set 20	link set 4	link set 20

Gemäß Tabelle 8 wird das Signalisierungs-Bündel LS20 (link set 20) sowohl für die tatsächliche Route CR2 als auch für CR4 verwendet. Die zugrunde liegenden momentanen Routenzähler  
 5 ergeben sich wie folgt aus Tabelle 9.

Tabelle 9

Routen- zähler LSx	y = 1	y = 2	y = 3	y = 4	C_Sum/ m (Anzahl m CRs = 4) Csoll (LSx)
	C (LSx, 1)	C (LSx, 2)	C (LSx, 3)	C (LSx, 4)	
.....					
.....					
link set 3	5	5	5	5	5
link set 4	6	5	5	5	5.25
.....					
link set 20	12	13	14	14	13.25
.....					
link set 50	3	4	3	2	3
.....					
.....					

10

Im zweiten Ausführungsbeispiel sei nunmehr das Signalisierungs-Bündel 50 zusätzlich für die Zieladresse (DPC) 6000 verfügbar. Aus einer anderen (vorliegend nicht beschriebenen) Lastverteilungsregel ergibt sich beispielsweise, daß das  
 15 zweimal vorkommende Signalisierungs-Bündel LS20 entweder an Position CR2 oder CR4 durch das Signalisierungs-Bündel LS50 ersetzt werden soll. Mit der erfindungsgemäßen Lastverteilungsregel soll nunmehr die genaue Position zur Verbesserung einer Lastverteilung im Signalisierungsnetz bestimmt werden.  
 20 Gemäß der vorstehend beschriebenen Berechnung für die absolute und relative Abweichung ergibt sich die in Tabelle 10 dargestellte Auswahlmatrix.

Tabelle 10

[DELTA C(LS20,1) = +1.25	Delta Crel (LS20,1) = +0.09]	(*1)
DELTA C(LS20,2) = +0.25	Delta Crel (LS20,2) = +0.02	
[DELTA C(LS20,3) = -0.75	Delta Crel (LS20,3) = -0.06]	(*1)
DELTA C(LS20,4) = -0.75	Delta Crel (LS20,4) = -0.06	
[DELTA C(LS50,1) = 0	Delta Crel (LS50,1) = 0]	(*1)
DELTA C(LS50,2) = -1	Delta Crel (LS50,2) = -0.33	
[DELTA C(LS50,3) = 0	Delta Crel (LS50,3) = 0]	(*1)
DELTA C(LS50,4) = +1	Delta Crel (LS50,4) = +0.33	

Hierbei werden die mit \*1 bezeichneten Werte für die tatsächlichen Routen CR1 und CR3 nicht weiter berücksichtigt, da nur  
 5    die tatsächlichen Routen CR2 und CR4 Kandidaten zur Anwendung der Lastverteilungsregel sind.

Als Randbedingung gilt hierbei: Da das Signalisierungs-Bündel  
 10    LS20 (link set 20) ersetzt wird, kann dafür nur Last reduziert werden (-). Da ferner das Signalisierungs-Bündel LS50 (link set 50) neu hinzukommen soll, kann dafür nur Last hinzugefügt werden (+).

15    Daraus ergibt sich folgende Betrachtung der relativen Abweichungen

1.    Die relative Abweichung  $\Delta Crel(LS20,2) = +0,02$  kann nicht verwendet werden, da entsprechend dem Wert (+) an dieser Stelle eigentlich eine Last hinzugefügt werden soll, aber  
 20    laut Vorgabe nur eine Reduktion für das Signalisierungs-Bündel LS20 möglich ist.

2.    Die relative Abweichung  $\Delta Crel(LS20,4) = -0,06$  bietet eine Möglichkeit zur Reduktion der Last und ist somit ein  
 25    Kandidat für die nachfolgende Betrachtung.



3. Die relative Abweichung  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 2) = -0,33$  ist für die nachfolgende Betrachtung ungeeignet, da entsprechend dem Wert (-) hier eigentlich eine Last reduziert werden sollte, aber laut Vorgabe nur eine Addition für das Signalisierungs-Bündel LS50 möglich ist.

4. Die relative Abweichung  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 4) = +0,33$  bietet hingegen eine Möglichkeit zur Addition einer Last und stellt somit einen Kandidaten für die nachfolgende Betrachtung dar.

Es bleiben somit zwei Kandidaten zur Modifikation übrig, wobei die größte relative Abweichung  $\Delta \text{Crel}(\text{LS50}, 4) = +0,33$  verwendet wird. Dies bedeutet, daß das Signalisierungs-Bündel LS20 an der Position CR4 durch das Signalisierungs-Bündel LS50 ersetzt wird, wodurch sich die Lastverteilung in den beiden Signalisierungs-Bündeln verbessert. Eine Verbesserung der Streuung ergibt sich hierbei in ähnlicher Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel.

#### Drittes Ausführungsbeispiel

Nachfolgend wird ein drittes Ausführungsbeispiel zum Aufbau einer tatsächlichen Route gemäß einer Quantitätsmethode beschrieben.

Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel wird nunmehr ein Fall betrachtet, bei dem ein Signalisierungs-Bündel (LS20) vollständig ausfällt und für eine Vielzahl von Zieladressen ersetzt werden muß.

Die Zieladressen (DPC) 8000, 8100 und 8200 werden beispielsweise über die Signalisierungs-Bündel LS3, LS4, LS20 und LS50 gemäß Figur 1 erreicht. Die Tabelle 11 zeigt die dazugehörigen aktiven tatsächlichen Routen CRy.

Tabelle 11

DPC 8000:

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 3	link set 20	link set 4	link set 50

DPC 8100:

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 3	link set 20	link set 4	link set 50

DPC 8200:

CR1	CR2	CR3	CR4
link set 3	link set 20	link set 4	link set 50

- 5 Die zugrunde liegenden momentanen Summenzähler seien gemäß Tabelle 12 wie folgt:

Tabelle 12

Signalisierungs- Bündel LSx	C_Sum (LSx)
.....	
.....	
link set 3	3
link set 4	3
.....	
link set 20	3
.....	
link set 50	3
.....	
.....	

10

- Im folgenden sei angenommen, daß das Signalisierungs-Bündel LS20 (link set 20) vollständig ausfällt und in den Zieladressen (DPC) 8000, 8100 und 8200 möglichst geschickt ersetzt werden soll. Gemäß der Lastverteilungsregel nach der Quantitätsmethode wird der kleinste Wert des Summenzählers
- 15

C\_Sum(LSx) aller beteiligten Signalisierungs-Bündel LSx ermittelt.

Da gemäß Tabelle 12 alle Summenzähler gleich sind, wird das  
5 erste Signalisierungs-Bündel LS3 zunächst als Ersatz für das  
link set LS20 genommen. Der Summenzähler C\_Sum(LS3) für das  
Signalisierungs-Bündel LS3 erhöht sich damit von 3 auf 4,  
während der Summenzähler C\_Sum(LS20) für das ausgefallene Si-  
gnalisierungs-Bündel LS20 von 3 auf 2 verringert wird. An-  
10 schließend wird wiederum der kleinste Wert des Summenzählers  
C\_Sum(LSx) für alle verfügbaren Signalisierungs-Bündel ausge-  
wählt. Da jedoch wiederum die Summenzähler sowohl für das Si-  
gnalisierungs-Bündel LS4 als auch LS50 gleich groß sind (3),  
wird das Signalisierungs-Bündel LS4 als weiterer Ersatz für  
15 das ausgefallene Signalisierungs-Bündel LS20 verwendet.

Der Wert des Summenzählers C\_Sum(LS4) für das Signalisie-  
rungs-Bündel LS4 erhöht sich dadurch um 1, während der ent-  
sprechende Summenzähler C\_Sum(LS20) für das Signalisierungs-  
20 Bündel 20 wiederum um 1 verringert wird. Schließlich erfolgt  
in gleicher Weise wie für die Zieladressen 8000 und 8100 eine  
Aktualisierung der tatsächlichen Routen CRY für die Ziela-  
dresse (DPC) 8200. Der kleinste Summenwert C\_Sum(LSx) aller  
beteiligten Signalisierungs-Bündel ist nunmehr 3 und dem Si-  
25 gnalisierungs-Bündel LS50 zugeordnet, weshalb LS50 als Ersatz  
für das Signalisierungs-Bündel 20 bei der Zieladresse 8200  
verwendet wird. Die neuen Werte des Summenzählers C\_Sum(LSx)  
besitzen nunmehr alle den Wert 4, während der Summenzähler  
C\_Sum(LS20) für das ausgefallene Signalisierungs-Bündel LS20  
30 den Wert 0 aufweist.

Die Figur 3 zeigt ein dazugehöriges Flußdiagramm eines Ver-  
fahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signa-  
lisierungsnetz gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.

35

Gemäß Figur 3 wird in einem Schritt S 11 eine Initialisierung  
der verwendeten Zähler zum Auswählen einer tatsächlichen Rou-

te mit der Quantitätsmethode durchgeführt. In einem Schritt S12 wird eine Schleife für alle Ziele durchgeführt, wobei das Verfahren in einem Schritt S18 erst beendet wird, wenn alle Ziele bzw. Zieladressen (DPC) abgearbeitet sind. In einem

5 Schritt S13 wird eine Schleife für alle Signalisierungs-Bündel LSz in möglichen Routen (possible routes) PRz zu dem jeweiligen Ziel durchgeführt. Genauer gesagt werden in der Schleife gemäß Schritt S13 alle möglichen Signalisierungs-Bündel für mögliche Routen PRz zu einem bestimmten Ziel aus

10 einer Datenbasis ausgelesen und in einem nachfolgenden Schritt S14 dahingehend überprüft, ob das mögliche Signalisierungs-Bündel LSz als tatsächliche Route CRY verwendet werden kann. Ergibt die Überprüfung daß das mögliche Signalisierungs-Bündel LSz in der Tat als tatsächliche Route CRY verwendet werden kann, so wird in einem Schritt S15 ein zugehöriger Summenzähler C\_Sum(LSx) ausgelesen. Der Summenzähler C\_Sum(LSx) gibt hierbei die Anzahl der jeweils verwendeten Signalisierungs-Bündel LSx für die verschiedenen Zieladressen an. Für den Fall, daß die Überprüfung im Schritt S14 negativ

20 ist, wird das Auslesen des Summenzählers C\_Sum(LSx) übersprungen. Anschließend wird für beide Fälle die Schleife gemäß Schritt S13 für das nächste mögliche Signalisierungs-Bündel LSz zu dem vorbestimmten Ziel durchgeführt. Wurden gemäß Schritt S13 alle Summenzähler C\_Sum(LSx) für alle möglichen Signalisierungs-Bündel LSz durchgeführt, so erfolgt in einem Schritt S16 eine Auswahl des Signalisierungs-Bündels LSx mit dem kleinsten Wert eines dazugehörigen Summenzählers C\_Sum(LSx) für die tatsächliche Route. Anschließend wird in einem Schritt S17 der Summenzähler des ausgewählten Signalisierungs-Bündels LSx und/oder eines dazugehörigen ausgefallenen Signalisierungs-Bündels LSx erhöht bzw. erniedrigt. Nach dem Schritt S17 wiederholt das Verfahren die der Schleife S12 folgenden Schritte bis die aktiven tatsächlichen Routen CRY aller Zieladressen aktualisiert worden sind und das Verfahren

30 in einem Schritt S18 endet.

35

Gemäß dem vorstehend beschriebenen ersten und zweiten Ausführungsbeispiel erhält man eine optimale Lastverteilung für unterschiedliche tatsächliche Routen CRY in einem jeweiligen Signalisierungs-Bündel LSx. Andererseits erhält man gemäß dem

5 dritten Ausführungsbeispiel eine optimale Lastverteilung zwischen den verwendeten Signalisierungs-Bündeln LSx für vorbestimmte Zieladressen. Zur weiteren Verbesserung der Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz können daher die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele auch miteinander kombin

10 niert werden, wodurch sich sowohl unter den verwendeten Signalisierungs-Bündeln LSx als auch innerhalb der aktiven tatsächlichen Routen CRY eine verbesserte Lastverteilung ergibt. Viertes Ausführungsbeispiel

15 Die Figur 4 zeigt ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, wobei die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert sind.

20

Gemäß Figur 4 wird in einem Schritt S20 eine Initialisierung der für den Aufbau einer tatsächlichen Route mit Positionsmethode und Quantitätsmethode verwendeten Zähler durchgeführt. In einem Schritt S21 wird eine Schleife für alle zu erreichenden bzw. gewünschten Ziele bzw. Zieladressen DPC geschaltet. In dieser Schleife wird nachfolgend ein Unterprogramm 22

25 ausgeführt, bei dem das am wenigsten belastete Signalisierungs-Bündel mit der Quantitätsmethode ausgewählt wird. Das Unterprogramm U22 entspricht hierbei im wesentlichen dem Verfahren gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel (Figur 3). Nach Auswahl der tatsächlichen Routen mit der Quantitätsmethode im

30 Unterprogramm U22 wird in einem Unterprogramm U23 ein Aufbau einer tatsächlichen Route mit der Positionsmethode durchgeführt. Das Unterprogramm U23 entspricht hierbei im wesentlichen dem vorstehend beschriebenen Verfahren gemäß dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel und wird daher nachfolgend nicht näher beschrieben. Nach Abarbeiten der Schleife gemäß

35

Schritt S21 ist eine optimale Lastverteilung gemäß der Positionsmethode und Quantitätsmethode erfolgt und das Verfahren endet in einem Schritt S24.

- 5 Die Erfindung wurde vorstehend anhand eines CCS7-Signalisierungsnetzes beschrieben. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt und kann auch auf andere Signalisierungsnetze angewendet werden, bei denen eine Veränderung von Werten in den Zeichengabestrecken-Auswahlfeldern (SLS-Feldern) der Nachrichtenzeicheneinheiten MSU nicht erlaubt ist.
- 10

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentrans-  
5 fertteilen (MTP) und dazugehörigen Signalisierungs-Bündeln (LSx) bestehend aus den Schritten:
  - a) Festlegen von gewünschten Zieladressen (DPC);
  - b) Festlegen von n Signalisierungs-Bündeln (LSx), die in m tatsächlichen Routen (CRy) zu den Zieladressen (DPC) verwen-  
10 det werden sollen, sowie Initialisieren von n x m dazugehörigen Routenzählern ( $C(LSx, y)$ );
  - c) Berechnen von n Sollzählerständen ( $C_{soll}(LSx)$ ) für jedes der n Signalisierungs-Bündel (LSx);
  - d) Berechnen von n x m relativen Abweichungen ( $\Delta Crel($   
15  $LSx, y)$ ) für jeden der n x m Routenzähler ( $C($  $LSx, y)$ ) von den jeweiligen n Sollzählerständen ( $C_{soll}(LSx)$ );
  - e) Ermitteln von m Routenzählern ( $C($  $LSx, y)$ ) mit den größten relativen Abweichungen ( $\Delta Crel($  $LSx, y)$ ) für unterschiedliche Signalisierungs-Bündel (LSx); und
  - 20 f) Belegen der m tatsächlichen Routen (CRy) mit m Signalisierungs-Bündeln (LSx) entsprechend den ermittelten m Routenzählern ( $C($  $LSx, y)$ ) sowie Anpassen von betroffenen Routenzählern ( $C($  $LSx, y)$ ).
- 25 2. Verfahren nach Patentanspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schritt c) die Schritte:
  - c1) Berechnen von n Summen durch Addieren der Werte der m Routenzähler ( $C($  $LSx, y)$ ) für jedes Signalisierungs-Bündel  
30 ( $LSx$ ); und
  - c2) Dividieren der n Summen durch die Anzahl m der tatsächlichen Routen (CRy), aufweist.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schritt d) die Schritte:

- d1) Berechnen von  $n \times m$  absoluten Abweichungen ( $\Delta C(LSx, y)$ ) durch Subtrahieren der Werte der  $n \times m$  Routenzähler ( $C(LSx, y)$ ) von den Werten der dazugehörigen  $n$  Sollzählerstände ( $C_{soll}(LSx)$ ); und
- 5 d2) Berechnen der  $n \times m$  relativen Abweichungen ( $\Delta_{rel}(LSx, y)$ ) durch Dividieren der berechneten absoluten Abweichungen ( $\Delta C(LSx, y)$ ) durch die Werte der dazugehörigen  $n$  Sollzählerstände ( $C_{soll}(LSx)$ ), aufweist.
- 10 4. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt f) das Anpassen der betroffenen Routenzähler ( $C(LSx, y)$ ) die Schritte:
- 15 f1) Inkrementieren des Werts des ermittelten Routenzählers ( $C(LSx, y)$ ), wenn ein erstmaliges Festlegen der Signalisierungs-Bündel ( $LSx$ ) vorliegt, und
- f2) Zusätzliches Dekrementieren des Werts des zum ermittelten Routenzählers ( $C(LSx, y)$ ) dazugehörigen Routenzählers,
- 20 wenn ein erneutes Festlegen der Signalisierungs-Bündel ( $LSx$ ) vorliegt.
5. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentrans-
- 25 fertilen (MTP) und dazugehörigen Signalisierungs-Bündeln ( $LSx$ ) bestehend aus den Schritten:
- a) Festlegen von gewünschten Zieladressen (DPC);
- b) Festlegen von Signalisierungs-Bündeln ( $LSz$ ), die in möglichen Routen (PRz) anstelle eines ausgefallenen oder neu
- 30 verfügbaren Signalisierungs-Bündels zu den Zieladressen (DPC) verwendet werden können, sowie Festlegen von dazugehörigen Summenzählern ( $C\_Sum(LSx)$ ), die eine Anzahl von Signalisierungs-Bündeln in tatsächlichen Routen (CRxy) zu allen festgelegten Zieladressen (DPC) wiedergeben;
- 35 c) Überprüfen eines jeden der festgelegten Signalisierungs-Bündel ( $LSx$ ), ob es als tatsächliche Route (CRy) zu den festgelegten Zieladressen verfügbar und/oder erlaubt ist;



27

- d) Auslesen der Summenzähler (C\_Sum(LSx)) für alle festgelegten Signalisierungs-Bündel, sofern das Ergebnis in Schritt c) positiv ist;
- e) Auswählen der Signalisierungs-Bündel (LSx) für die jeweiligen Zieladressen, deren dazugehörige Summenzähler (C\_Sum(LSx)) den kleinsten Wert aufweisen;
- 5 f) Belegen der tatsächlichen Routen (CRy) mit den ausgewählten Signalisierungs-Bündeln (LSx) für die jeweiligen Zieladressen; und
- 10 g) Anpassen der Werte der betroffenen Summenzähler (C\_sum(LSx)).

6. Verfahren nach Patentanspruch 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- 15 daß in Schritt g) das Anpassen der betroffenen Summenzähler (C\_Sum(LSx)) ein Inkrementieren des Summenzählers mit der kleinsten Summe und ein Dekrementieren des Summenzählers für das ausgefallene oder neu verfügbare Signalisierungs-Bündel darstellt.

20

7. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Nachrichtentransferteilen (MTP) und dazugehörigen Signalisierungs-Bündeln (LSx) bestehend aus der Kombination des Verfahrens nach Patentanspruch 5 oder 6 zum Auswählen einer tatsächliche Route
- 25 und des Verfahrens nach einem der Patentansprüche 1 bis 4 zum Aufbauen einer tatsächlichen Route.